De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 39:

Voorzittershamer van hout van de „Victory" door de Institution of Naval Architects aangeboden aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, door ir H. Sangster.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 18:

De keersluis te Jutphaas in het Amsterdam-Rijnkanaal, door ir A. G. Maris en ir J. P. Josephus Jitta.

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 4:

De kostenzijde van het tram-, trolley- en dieselbus-probleem,
I. Voordracht van dr J. G. Ramaker.
II. Voordracht van ir W. B. I. Hofman.

Ingenieur · Jaargang 65 · No 39 A. 453-462; B. 191-206; V. 29-38 's-Gravenhage 25 September 1953

ARTER VARIATOR

Instelbaar bij stilstand of in bedrijf.
Ook leverbaar met electrische of hand-afstandsbediening.

ALLEENVERTEGENWOORDIGER VOOR NEDERLAND:

N.V. INGENIEURSBUREAU ir P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794 (3 lijnen)

1189

1146

INDUSTRIE EN GERUISLOZE VENTILATOREN

LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJSTAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.

MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

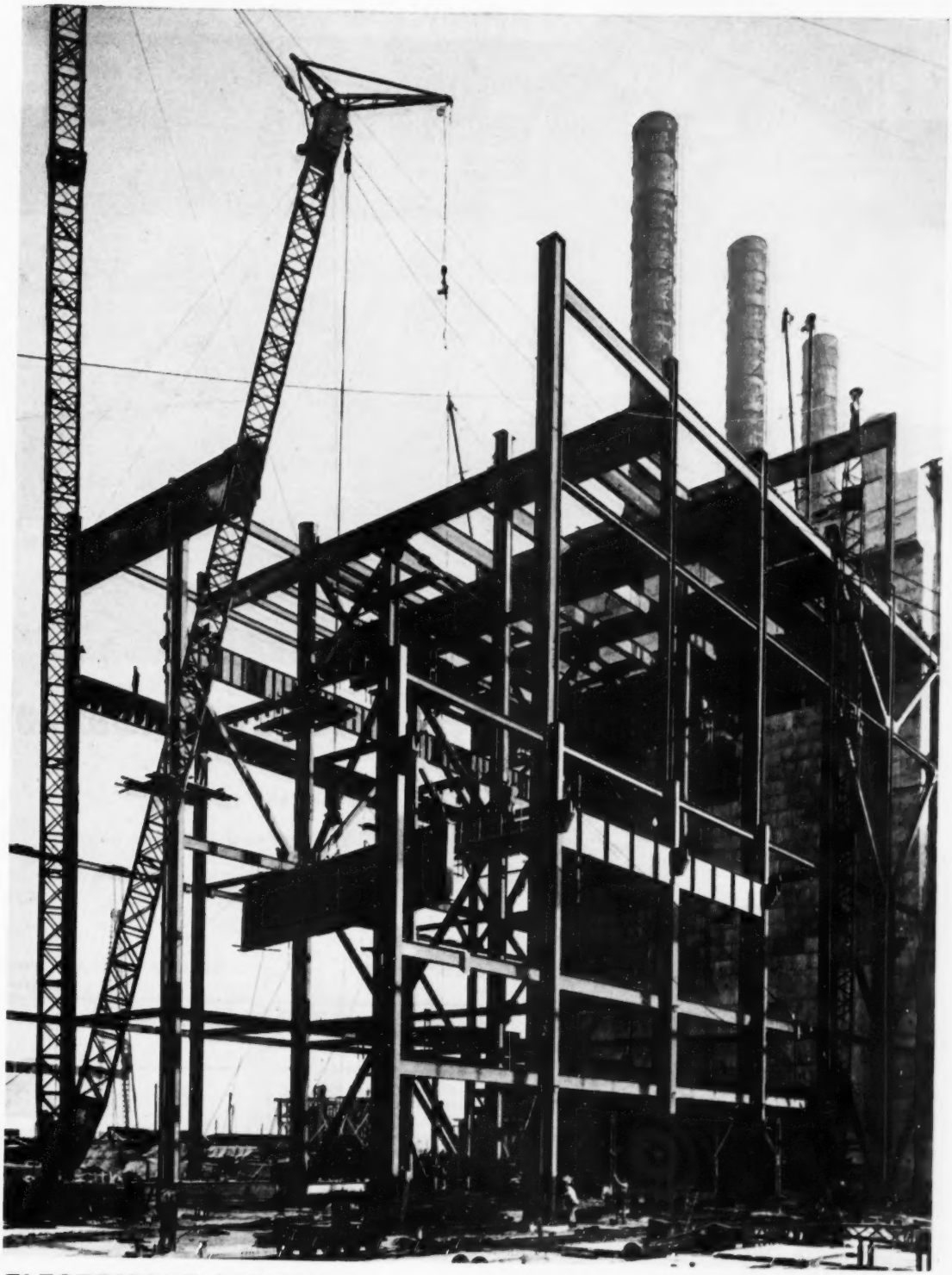
Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- ruwhuid pickers
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157



ELECTRISCHE CENTRALE
HEMWEG AMSTERDAM

staalconstructies

WERKSPOOR
amsterdam

PARTICIPATIEBEWIJZEN B

vormen een belang bij ruim 1

obligaties en

KAN ONGEFRANK
WORDEN VERZO

BRIEFKAART

Aan de

N.V. HOLLANDSCHE BELEGGING
EN BEHEER MAATSCHAPPIJ

Keizersgracht 706

AMSTERDAM

Beheerster: N.V. HOLLANDSCHE BELEGG
KEIZERSGRACHT 706 - AMSTERDAM - T

ZEN BELEGGINGSDEPOT H.B.B.

ij ruim 100 zorgvuldig geselecteerde
gaties en aandelen

ONGEFRANKEERD
DEN VERZONDEN

Zij besparen U: Zorg
Tijd
Geld

NG

gracht 706

ERDAM-C.

DAGELIJKS OFFICIEEL GENOTEERD

Beurskoers ca . . . . . f 1025.–

Rendement . . . . . ruim 5%

LEGGING EN BEHEER MAATSCHAPPIJ
DAM · TELEFOON 35173, 35634, 33454, 36592

Ondergetekende,

naam: .....

adres: .....

woonplaats: .....

verzoekt nadere schriftelijke informatie omtrent het Beleggingsdepôt H.B.B., waaronder een **volledige opgave van het fondsenbezit** per de ultimo van de vorige maand.

.....

PART

Risicospre

NAAR FONDSENSOO

Gewone obligaties

Converteerbare obligaties

Preferente aandelen

Gewone aandelen

Beheerster: N.V. HO
KEIZERSG

PARTICIPATIEBEWIJZEN BELEGGINGSDEPOT H.B.B.

vormen een belang bij ruim 100 zorgvuldig geselecteerde obligaties en aandelen

Risicospreiding per 31 Augustus 1953

DSENSOORT		NAAR VALUTA	
es	31,6 %	Guldens	71,4 %
obligaties	4,3 %	Dollars	22,8 %
elen	4,0 %	Zwitserse francs	3,8 %
en	60,1 %	Ponden Sterling	2,0 %
	100 %		100 %

Zij besparen U: Zorg Tijd Geld

DAGELIJKS OFFICIEEL GENOTEERD

Beurskoers ca . . . . . f 1025.–

Rendement . . . . . ruim 5%

V. HOLLANDSCHE BELEGGING EN BEHEER MAATSCHAPPIJ

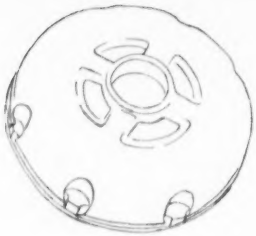
EIZERSGRACHT 706 · AMSTERDAM · TELEFOON 35173, 35634, 33454, 36592

Micro-foto van gietijzer.

Structuurbestanddelen:
Ferriet-Steadiet-Perliet in diverse doorsneden.
Grafietlamellen waarvan de fijnheid afhankelijk is van de wanddikte van het gietstuk.
Vergroting 200 x; geetst 5% HNO_3

Micro-foto van Perlietisch gietijzer.

Structuurbestanddelen:
Perliet in lamellaire vorm, Steadiet-grafietlamellen, waarvan de fijnheid afhankelijk is van de wanddikte van het gietstuk.
Vergroting 200 x; geetst 5% HNO_3



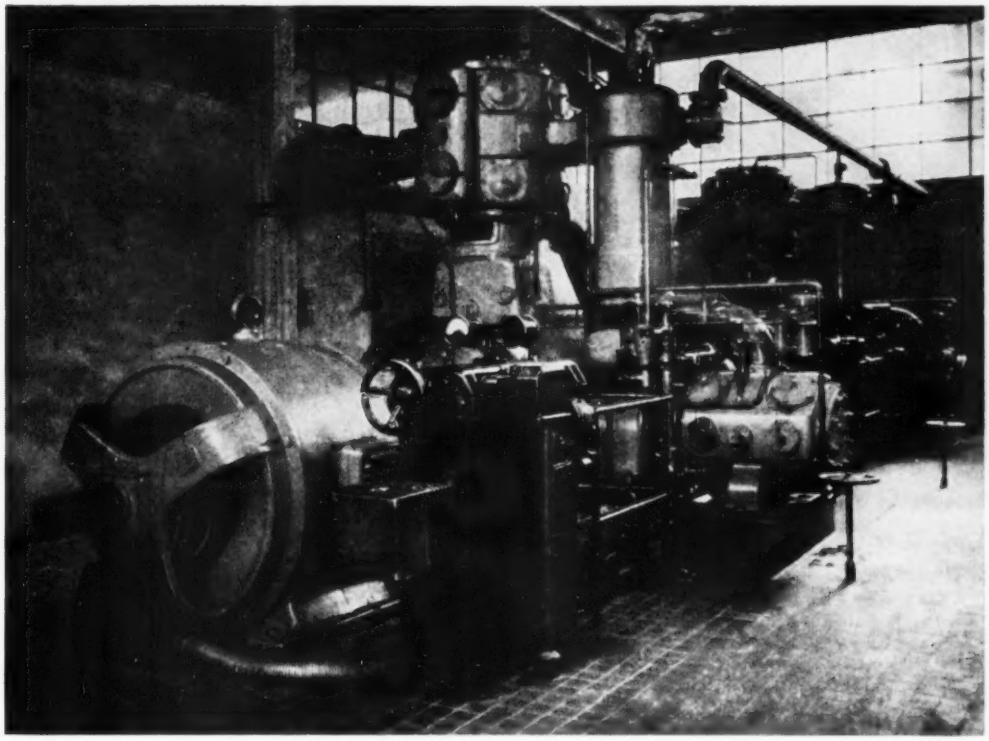
gietijzer: .... vertrouwensijzer!

Daarom: voor Uw gewoon en perlietisch gietijzer naar het oude vertrouwde adres: Ubbink - Doesburg

Eigenschappen	Gietijzer	Perlietisch Gietijzer
Trekvastheid in kg/mm²	18	30
Buigvastheid in kg/mm² gemeten aan een proefstaaf van 600 x 30 mm doorsnede	32	40
Doorbuiging gemeten aan een proefstaaf van 600 x 30 mm doorsnede (in mm)	7	8
Hardheid afhankelijk van de wanddikte	150-225° B.	180-225° B.

UBBINK-DOESBURG

GIETIJZER - PERLIETISCH GIETIJZER - TEMPERIJZER - NODULAIR GIETIJZER



2 st. „Atlas" compressor aggregaten type AR 7, elk 240 kw.

GELEVERD IN HOLLAND

Atlas Diesel

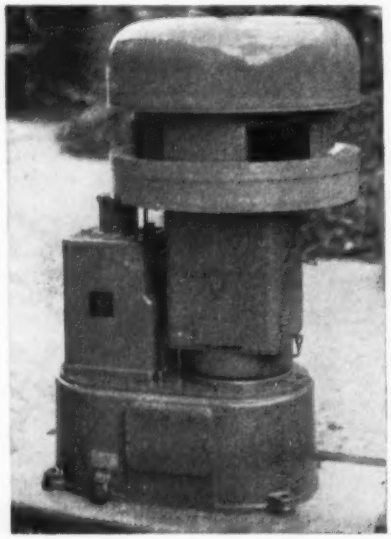
Compressoren

STATIONNAIR
TRANSPORTABEL
KLEIN

Pneumatische Werktuigen

★

ADRES: N.V. Holland Atlas, tel 35191
Breevaartstraat 48, Rotterdam



SECOMAK

SIRENES

In diverse uitvoeringen leverbaar

TECHNISCH BUREAU „ELECTRA"

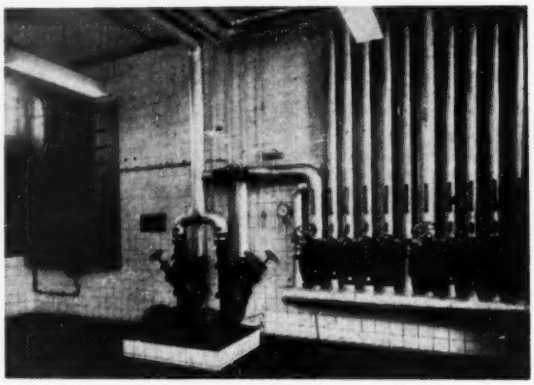
W. M. BRANDT,

Oude Varkenmarkt 3, Leiden

Tel. K 1710—24352

1068

Verwarming



- Ketelhuizen
- Oliestookinrichtingen
- Luchtverwarming
- Ventilering
- SUNZTRIP STRALINGSWARMTE

(Licentie: R. Crittal. Stralingswarmte)

N.V. INSTALLATIEBOUW

AMSTERDAM

1e OOSTERPARKSTRAAT 110-116 — TEL. 53200

1383

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

De beste roerder in Europa gemaakt.
20-Jarige ervaring.
In bedrijven van wereldnaam, meer dan 800 installaties in gebruik.

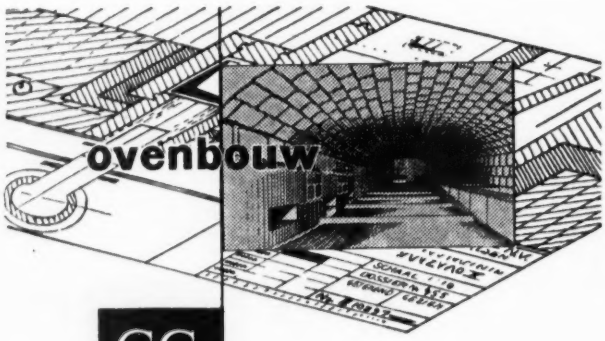
Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.

Voor inlichtingen en demonstraties:

Van der Woude & Fabisch N.V.

Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251-2



ontwerpt en bouwt

1 ovens voor alle industriële doeleinden

2 bemetselingen voor stoomketels, economisers en oververhitters

3 vuurhaarden (ook bij waterkoeling)

4 Zuurvaste bekledingen.

CHAMOTTE UNIE

Geldermalsen

1048-1

Specialisten i[illegible]rro

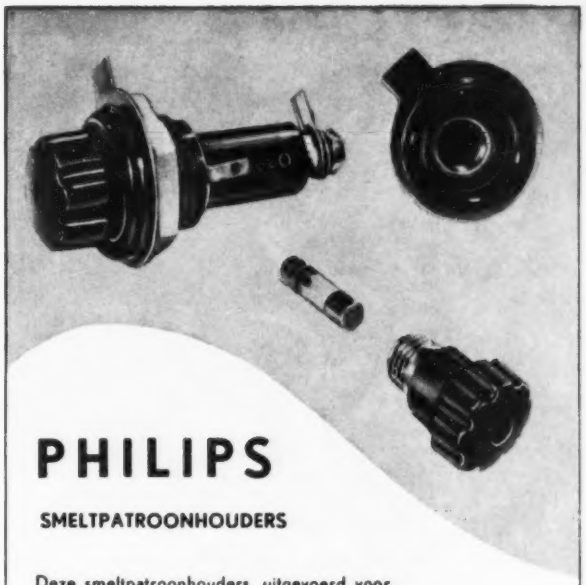
GIET WERK

CvD

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

Telefoon E 4920-2243

1215



PHILIPS

SMELTPATROONHOUDERS

Deze smeltpatroonhouders, uitgevoerd voor glasbuispatronen, kunnen in de meest uiteenlopende electrotechnische apparaten en installaties worden toegepast.
Geschikt voor glasbuispatronen van diverse afmetingen
Een uitgebreide technische documentatie is op aanvrage verkrijgbaar bij de afd. Elonco.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND

1116

ELGA's

ALU-FERRO

last aluminium aan staal.

Vraagt onze prospectus

★

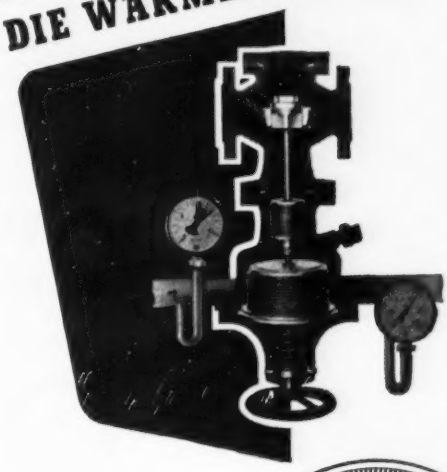
Zweeds-Nederlandse lasartikelen Mij

ELGA n.v.

Joden Breestraat 103
Amsterdam-C Tel. 44778

1362

REGELARMATUREN FÜR DIE WÄRMEWIRTSCHAFT



IWK

INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE
Aktiengesellschaft • KARLSRUHE
Vertegenwoordiger: N.V. ATHIBU
LEIDEN — Lammermarkt 58 — Tel. 22117

1428

handelscompagnie n.v.

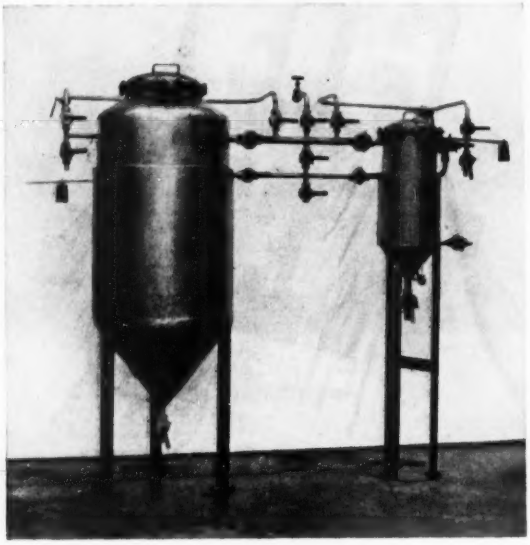
WAALHAVEN O.Z. 1 - ROTTERDAM Z. - TEL. 79500 (10 LIJNEN)

1294-17

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN

Tel. 30745



Semi-technische installatie, uitgevoerd in roestvrij staal

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie

1350-II

VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.

BEVERWIJK

1218-2

Reparatie

van electrische machines, transformatoren en electrische toestellen, alsmede onderdelen daarvan.

Technische adviezen en kostenbegrotingen voor omvangrijke reparaties (ook ter plaatse) door het gehele land.

Alle herstellingen worden uitgevoerd tot in de

perfectie

E.M. ELECTROSTOOM N.V.
ELECTROWEG 22 - ROTTERDAM - TEL. 82720

1328

Elk lager 100% vakwerk

De door onze fabriek vervaardigde producten worden uitsluitend geleverd in die kwaliteit, welke voldoet aan de hoogste eisen. Elk Hoffmann kogel- en rollager is het resultaat van 50 jaren Engels precisiewerk, dus van een 50 jarige ervaring op dit gebied. Onze technici stellen deze ervaring gaarne tot Uw dienst door U te adviseren bij al Uw lagerproblemen. **Ook voor Uw bedrijf kunnen wij het juiste lager leveren.**

HOFFMANN Kogellagers (Nederland) n.v.

Keizersgr. 672, Tel. 32057

AMSTERDAM-C.

927

SCHENCK-WATERREM

Reeds op het eerste gezicht ziet men, dat de nieuwe rotatie-capaciteitsrem, systeem Schenck, van een buitengewoon eenvoudige constructie is. Dit werd bereikt door een omwenteling in het bestaande principe. In tegenstelling tot de vroegere uitvoering draait thans het huis van de rem, terwijl het inwendige schoepenwiel stilstaat. Naast besparing van ruimte en een overzichtelijke vorm werden de volgende voordelen bereikt:

★ Opvallend groot meetbereik
★ Eenvoudige bediening
★ Geen gecompliceerde armaturen

INLICHTINGEN VERSTREKT:
TECHN. BUREAU M. SEHER & Co. - Rotterdam-C, Groenendaal 23

CARL SCHENCK SPECIAALFABRIEK VOOR BALANCEER- EN MATERIAALBEPROEVINGSMACHINES, DARMSTADT

1330

„H. A. F."

ook voor

METERBORDCOMBINATIES

Een greep uit ons productieprogramma

Verdeelkasten
Schakelkasten
Zekeringkasten
Railkasten
Gezekerde Schakelkasten
Kabeleindversluitingen
Stopcontacten
Omkeerschakelaars
Ster-driehoekschakelaars
Huisaansluitkasten
Aftakkasten
Kabelovergangskasten
Betondozen

In gietijzeren en hafelieten uitvoering

★

Grondmoffen
Omschakelaars
Nulspanningsschakelaars
Automatische schakelaars
Geschakelde stopcontacten

In gietijzeren uitvoering

☆

Huisinstallatiekasten
W.D. Kabeldozen
Universeel-kabeldozen
Centraaldozen
Perforadozen
Banuladozen
Normalisatie Lasdozen
Contactstoppen
Toestelcontactstoppen

In hafelieten uitvoering

- ***Solide en moderne uitvoering***
- ***Uitgevoerd met Kema goedgekeurde draaischakelaars en schroefpatroonhouders***
- ***Draaischakelaars 15 en 25 A onderling verwisselbaar***
- ***Alle installatiekasten met bedrading***

★

N.V. HOLLANDSCHE APPARATENFABRIEK
„H.A.F."

Kantoor: Gorzenpad 10, Tel. 77760 (K 1800)
Fabrieken: Gorzenpad 8-12, Waalhaven N.Z. 93
ROTTERDAM

1061

De OPLOSSING voor TRILLINGS-EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

- BUFFERS • RAILS • W- EN U-ELEMENTEN
- RINGELEMENTEN • KOPPELINGEN

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS

BERGMANN RUBBER ROTTERDAM

GOUDSESINGEL 76-80 (INDUSTRIEGEBOUW)
TELEFOON K 1800-29502

966

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

1311

SOMERS' STALEN RIJWIELREKKEN

22 Modellen - In elke lengte uitvoerbaar!

WIJ LEVEREN OOK KLEERKASTEN · VAKKENKASTEN
ARCHIEFREKKEN · MAGAZIJNREKKEN
GEREEDSCHAPSKASTEN

SOMERS' STAALCONSTRUCTIES EN PLAATWERKEN

WAALWIJK · TEL. K 4160 - 3031

1270-1

Knoei niet met lompen

Gebruik liever

Poetsdoeken

zij verdienen zichzelf terug!

LinMij

Amsterdam
Sloterdijk B. 135
Telefoon 80411

Rotterdam
Goudse Rijweg 91a
Telefoon 26458

Den Haag
Korte Houtstr. 29a-b
Telefoon 111473

Utrecht
Majellapark 8
Telefoon 19333

1365

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248

N.V. Algemene Verzekering Mij
„Providentia" Anno 1897
Afdeling: Machinebreukverzekering
Herengracht 124-128 — AMSTERDAM — Tel. 40970-48259

Uw machines zijn een kostbaar bezit
•
Reparatiekosten duur
•
Laat „Providentia" Uw schaden dragen

1124

A. P. van ANTWERPEN

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390, b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plaatmetaal
★
Stampwerk tot 100 ton
★
Lakken en moffelen in elke kleur

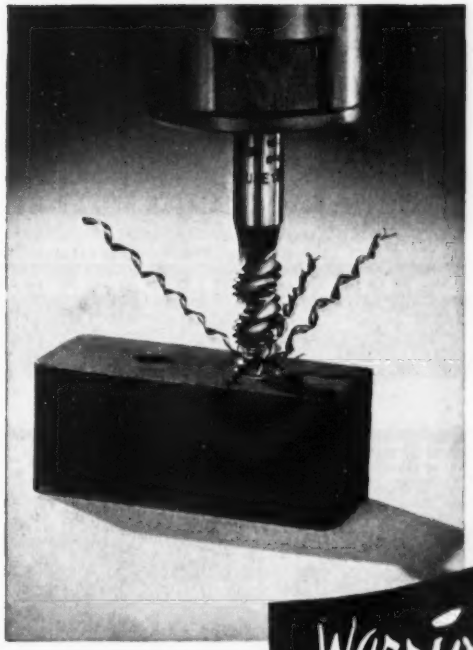
1321

Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van ALLE isolatiewerken.
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192



Warrior

„We devote our 36 years' experience, our time, money and energy to producing taps and dies of high grade steel, scientifically heat-treated and having accurate threads, in the proven belief that these are the essential features of a good tap and a good die".

Warrior

Elke **„warrior"** sneldraaistalen tap is gegarandeerd van sneldraaistaal met 18% Wolfram.
Elke gebruiker van **„warrior"** tappen zegt:

DÉZE TAP

- staat,
- produceert nauwkeurige draad,
- is goedkoper dan enige andere.

ALLEENVERKOOP DOOR DE VERTEGENWOORDIGERS:

A/F PRECISIE GEREEDSCHAPPEN
SCHAAP
ROTTERDAM - EENDRACHTSWEG 34 - TEL. 29433

RAPIER DRAGLINES
MOBIELE KRANEN ENZ.
AIR PUMPS LTD COMPRESSOREN
POLYTEX C.V. HAARLEM
FREDERIKSPARK 1 - POSTBUS 100
TELEFOON: 18825 (B.G.G. 39224) K 2500
1423

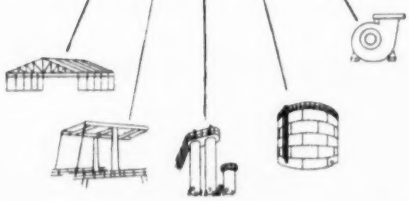
LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310
1213

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS
in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering
CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500
Gepatenteerd in alle werelddelen
Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.
N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE
1034

N.K.F.
DELFT
met papier geïsoleerde kabels voor zwakstroom en sterkstroom
koperdraad en koperdraadkabel
kabelgarnituren
vulmassa en olie
N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK
1269-1

KNM
BEGEMANN



STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN
N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND
1072

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542.

Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 39.

Voorzittershamer van hout van de „Victory" door de Institution of Naval Architects aangeboden aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Van 14 t/m 18 September jl. hield de Institution of Naval Architects, als gast, haar Jaarvergadering in ons land. Van deze dagen vol verscheidenheid zal binnenkort een overzicht in *De Ingenieur* verschijnen.

Los daarvan moge één evenement reeds thans vermeld worden.

Op Woensdag 16 September was het in Nederland aanwezige Bestuur van deze Institution, bestaande uit de President, 7 Vice-Presidenten, de Secretaris en 12 Raadsleden in ons Instituutsgebouw genodigd, ter nadere kennismaking met onze Raad van Bestuur. Bij deze gelegenheid heeft de Institution bij monde van zijn President, VISCOUNT RUNCIMAN OF DOXFORD, aan onze waarnemend President, L. NEHER, een hamer [1]) overhandigd, vervaardigd van hout van Nelson's vlaggeschip de „Victory."

De heer NEHER betuigde namens ons Instituut zijn dank voor dit zeer speciale cadeau, dat in hoge eer zal worden gehouden. Hij sprak het vertrouwen uit, dat de hamer met wijsheid gehanteerd zal worden, en dat de eigenschappen van beleid, volharding en moed, die Nelson sierden, eveneens tot uiting zullen komen bij de debatten onder het presidium met deze hamer.

Ir H. SANGSTER.

[1]) De hamer rust op een houten onderstel, vermeldende: Made of Oak from H.M.S. Victory. Voorts is het voorzien van een metalen sierplaat met inscriptie: Koninklijk Instituut van Ingenieurs, from the Institution of Naval Architects, September 1953.

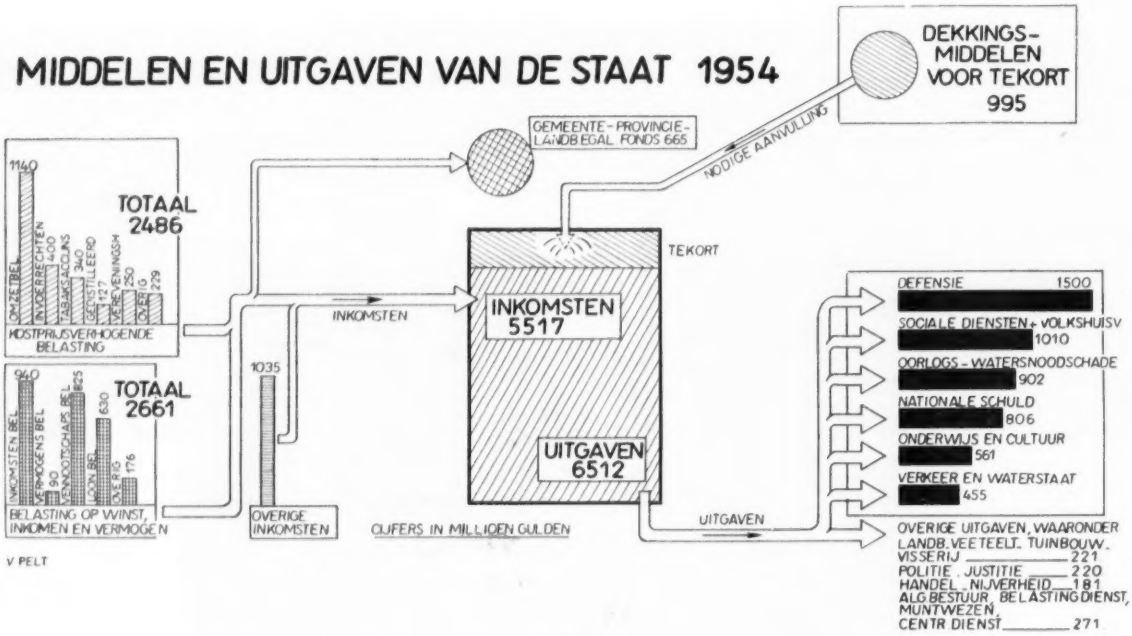
UIT ONZE OPENBARE BESTUURSCOLLEGES

Hieronder plaatsen wij een schematische voorstelling van de inhoud der voorgestelde Rijksbegroting 1954, in de gedachte dat de lezers van *De Ingenieur* er prijs op stellen deze rustiger te bezien dan bij het lezen van een dagblad meestal gebeurt.

Het centrale „vat" in het midden wordt aan de linkerzijde door de inkomsten gevuld, door de leiding uit de bodem vloeien de uitgaven weg. Deze laatste zijn bijna een milliard gulden hoger begroot dan de inkomsten, zodat door de deksel van het vat nog een aanvulling van een milliard nodig is. Wij zullen ons niet begeven in theorieën, welke werking een dergelijke aanvulling op de waarde van het geld (en dus op de lonen en prijzen) kan hebben. Er zijn slechte doch ook goede voorspellingen aan te voeren of men daarvoor al of niet bevreesd moet zijn.

Slechts is het aardig om hieraan toe te voegen, dat juist honderd jaar geleden in 1853, de totale uitgaven van het Rijk beliepen 69 millioen en de totale inkomsten 74 millioen. Onder de inkomsten was 19 millioen aan directe belastingen, nu — zie het schema — 2661 millioen.

De uitbreiding van ons „staatsbedrijf" doet bij zulke verschillen ons wat duizelen. Ook al neemt men het grotere aantal inwoners en de waardevermindering van het geld in aanmerking, dan toont de factor 94 (van 69 op 6512), waarmee de uitgaven zijn vermenigvuldigd, hoe omvangrijk het staatsbedrijf is geworden en hoeveel wij „allen tezamen" reeds doen in onze samenleving. C. T.



BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Ned. Natuurkundige Vereniging
Vergadering op 9 Oct. 1953 te Amsterdam

De vergadering wordt gehouden in het Nat. Lab., Plantage Muidergracht 6 en vangt te 10.00 uur aan. Zij wordt onderbroken door een gemeenschappelijke lunch in Artis (*f* 2,— of koffie bij meegebrachte lunch *f* 0,40).

Sprekers, v.m.: J. C. Kluyver (Utrecht): *De bepaling van isotopenverhoudingen m. b. v. infra-rood absorptie*; C. J. Zilverschoon (Amsterdam): *De Amsterdamse isotopenseparator*; N. F. Verster (Amsterdam): *Nieuwe focuseringsmethode voor geladen deeltjes*; R. van Lieshout (Amsterdam) *Interpretatie van beta- en gamma-radioactieve verschijnselen.*

Sprekers n.m.: R. H. Nussbaum (Amsterdam): *Lage niveaux in enkele middelzware kernen*; E. F. de Haan (Amsterdam V.U.): *Coïncidentiemetingen betreffende het UX-complex*; Ong Ping Hok (Amsterdam V.U.): *De beta-spectra van* ^{231}Pa, ^{232}Pa en ^{234}P; G. J. Nijgh (Amsterdam): *Niveauschema's van Cs-isotopen.*

Een korte samenvatting der te houden voordrachten ligt ter inzage in de Leeszaal v. h. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Het secretariaat der Ned. Nat. Ver. is gevestigd: Utrechtseweg 210, Arnhem.

Mathematisch Centrum
Voordrachten en cursussen Najaar 1953

Zuivere Wiskunde

Amsterdam, voor zover niet anders aangegeven: 2e Boerhaavestraat 49.

Op Woensdagen te 20.00 uur, 14 Oct. prof. dr J. de Groot: *Congruente afbeeldingen*; 11 Nov. prof. dr B. Meulenbeld: *Enkele eigenschappen van grafieken*; 9 Dec. prof. dr N. G. de Bruyn: *Talstelsels, die alle positieve en negatieve gehele getallen voorstellen.*

Bij voldoende belangstelling: Colloquium *Theorie der partities*, onder leiding van prof. dr S. C. VAN VEEN. Woensdagavonds om de 4 weken.

7 Oct. 20.00 uur, prof. dr A. HEYTING: *De waarde van het grondslagenonderzoek voor het V.H.M.O.*

16 Dec. 20.00 uur, prof. dr J. DE GROOT: *Heeft de kennis van de topologie betekenis voor het V.H.M.O.?*

Oudemanhuispoort 4, telkens 14.00—15.00 uur:

26 Sept. dr W. PEREMANS: *Enige toepassingen van de traliëtheorie („lattice theory") in de algebra*;

31 Oct. M. DE VRIES: *Statistische methoden in de cryptoanalyse*;

28 Nov. dr G. BLAAUW: *Logische opbouw en contrôle van electronische rekenmachines*;

19 Dec., T. C. BRAAKMAN: *Gravitatiegolven.*

Voor de (niet kosteloze) avondcursussen stelle men zich met de Administratie van het Math. Centrum in verbinding, eveneens voor het na de jaarwisseling te beginnen colloquium *Monte-Carlo methoden.*

2—4 Nov. *Herfstvacantiecursus.* Sprekers: prof. dr E. J. DIJKSTERHUIS, prof. dr J. C. H. GERRETSEN, prof. dr J. DE GROOT, prof. dr A. HEYTING, prof. dr N. H. KUIPER, prof. dr S. C. VAN VEEN en prof. dr ir A. VAN WIJNGAARDEN. Ook hiervoor geve men zich op aan de Administratie M.C.

's Gravenhage. Prof. dr F. LOONSTRA: Cursus Moderne Algebra, bij voldoende belangstelling. Opgave bij de Administratie M.C.

Rotterdam. Inlichtingen bij de heer H. PLEYSIER, Nobelstraat 105*b*.

Eindhoven. Dr H. J. A. DUPARC: Cursus complexe functietheorie. Aanvang 28 Sept. om de 14 d. 19.45—21.45 uur, Ten Hagestraat 1, tel. 5020.

Arnhem. Inlichtingen bij dr P. G. J. VREDENDUIN, Bakenbergseweg 158.

Toegepaste Wiskunde

Amsterdam. Colloquium Asymptotische ontwikkelingen. Opgave bij de Administratie van het Math. Centrum.

's Gravenhage. Cursus Laplace-, Fourier- en Mellinstransformaties: 7 Oct. en verder Woensdag om de 14 dagen te 19.30 uur, Raamstraat 28, afwisselend prof. dr R. TIMMAN: *Toepassing der Laplace-transformaties op physisch gebied* en ir R. W. TRENSE: *Technische toepassingen van de Laplace-transformatie.*

Sittard. Bij voldoende belangstelling op Dinsdagen om de 4 weken 19.45—21.45 uur: dr R. TIMMAN: Cursus *Integraaltransformaties in de mathematische physica.* Opgave bij de Administratie van het M.C. of bij dr J. H. J. ALMERING, Wilhelminasingel 121, Maastricht.

Mathematische Statistiek

Amsterdam. 2e Boerhaavestraat 49.

Prof. dr J. HEMELRIJK en PH. VAN ELTEREN: Cursus *Principes en toepassingsmogelijkheden van mathematisch-statistische methoden*, vermoedelijk om de 14 dagen, niet kosteloos. Opgave bij de Administratie van het Math. Centrum.

Van de meeste cursussen en voordrachten worden syllabussen vervaardigd. Die van vroeger zijn verkrijgbaar bij het M.C., voor zover de voorraad strekt, tegen een bijdrage van *f* 5,— p. 100 pp.

Bovendien is er nog een grote keuze van dictaten, dissertaties enz., waarover men zich bij het M.C. Boerhaavestraat 49, Amsterdam-O kan doen inlichten.

Algemene Bondsdag van de Bond voor Materialenkennis, 15—16 October 1953 te Utrecht (Esplanade)

Op 15 October te 20.00 uur wordt aangevangen met de toelichting van: *Rationele materiaalkeuring, gezien vanuit het standpunt van koper en verkoper*, waarbij hout, rubber, vezels en bouwmaterialen zullen worden besproken.

Op 16 October te 10.00 uur wordt aangevangen met een bespreking door het Bouwmaterialen-instituut T.N.O. van: *Het gedrag van bouwmaterialen bij overstromingen met zout water.* In de namiddag volgen Kringbijeenkomsten.

Bestuur der Vereniging van Ingenieurs van de Rijkswaterstaat

Met ingang van 9 Sept. 1953 is de samenstelling van het Bestuur der bovengenoemde vereniging: Ir H. C. P. DE BRUIJN, voorzitter; ir J. VOLMÜLLER, secretaris; ir J. VOLKERS, penningmeester; ir J. H. M. LATOUR en ir J. F. NEETESON.

Het adres van het secretariaat blijft: Paradijsstraat 14, Voorburg.

Europese Raad voor het Kernphysisch Onderzoek 26—28 Oct. 1953 Technisch Colloquium te Genève

Bovengenoemd colloquium over het: *Strong Focussing Protron Synchrotron* wordt gehouden in het Natuurkundig Instituut van de Universiteit. Iedere Nederlandse natuurkundige of ingenieur, die bij dit probleem rechtstreeks betrokken is, wordt uitgenodigd, op eigen kosten aan dit colloquium deel te nemen. Men gelieve zich, zo mogelijk vóór 10 Oct. a.s., op te geven aan: Dr F. K. GOWARD, A.E.R.E., HARWELL near DIDCOT, BERKS. (England), aan wie men ook event. opmerkingen gelieve te zenden over het hieronder volgende *voorlopige programma*:

1. CERN.

General review Papers on CERN/PS machine and progress.

a) Physics, Coward. *b*) Engineering, Dahl.

Special reports.

a) Linear orbits theory, Lüders. *b*) Non-linear theory and orbits specifications, Adams. *c*) Shielding, Citron. *d*) R.F., Schmelzer. *e*) Copenhagen magnet-profile, JACOBSEN/SIGURGEIRSSON. *f*) Magnet models and measurements, GRIVET.

2. PROJECT REPORTS

a) Brookhaven (new and old). *b*) Cambridge, Mass. *c*) Princeton. *d*) Cornell. *e*) Mid-West U.S.A. *f*) Birmingham, Great Britain. *g*) Stockholm.

3. DISCUSSIONS AND CONTRIBUTIONS.

a) Orbits. *b*) Magnet models and measurements. *c*) Shielding. *d*) R.F.

Opmerkingen:

Op 25 October zal een registratie-bureau geopend zijn van 15.00—23.00 uur in het Instituut voor Natuurkunde der Universiteit van Genève. Hier worden tussen 20.30 uur en 23.00 uur verversingen aangeboden aan de deelnemers en hun echtgenoten, die door de CERN ook uitgenodigd worden voor een diner op 28 October te 19.45 uur.

Internationale Scheepvaart- en Scheepsbouwtentoonstelling, 15 Mei—15 October 1954 te Napels

De tentoonstelling wordt onder auspiciën van het Italiaanse Ministerie van Scheepvaart georganiseerd door de „Ente Autonomo Mostra d'Oltramare", welke te Napels over een terrein van 100 ha beschikt.

Behalve een algemene sectie, waar o.a. historische facetten, internationale organisaties en de voornaamste

scheepvaartkanalen tot gelding komen, zijn er 6 secties: 1. Economische organisatie, 2. Technische organisatie, 3. Haven organisatie, 4. Scheepsbouw, 5. Visserij, 6. Menselijke betrekkingen, 7. Sport en 8. Diversen.

De groepering geschiedt in hoofdzaak en bij voorkeur naar landen, zodat onderhandelingen over deelname via overheidsinstanties zullen moeten geschieden.

Grote drijvende wipkraan voor Joegoslavië

De N.V. Werf Gusto v/h Fa. A. F. Smulders heeft voor buitenlandse rekening een type kraan gebouwd, dat tot nu toen in Nederland nog niet werd geleverd.

De kraan, uitgevoerd volgens het pantograaf-principe, zorgt ervoor, dat de last langs een horizontale baan verplaatst wordt. Er is een hijssnelheid voor lasten tot 15 t en één voor lasten daarboven tot 30 t; 15 t wordt gehesen op een vlucht van 1 tot 24 m, 30 t van 1 tot 13 m, waarbij een hijshoogte van 32 m boven de waterspiegel en 6 m onder water bereikt kan worden. In- of uittoppen over de maximumvlucht met maximum belasting geschiedt in 2 minuten.

Voor de aandrijving van de kraan wordt een draaistroom van 380 V gebruikt. Het diesel-aggregaat voor het leveren van deze stroom, een hulpaggregaat enz. zijn opgesteld in een der waterdichte compartimenten van de ponton, waarop de kraan is gemonteerd. Andere compartimenten zijn ingericht als goed verzorgde verblijven voor de bemanning enz.

Aan de voorzijde van de ponton is op het dek een cirkelvormige baan bevestigd, waarop de kraan kan zwenken, die hierop rust d.m.v. 4 zwenkbogies, elk met 2 zwenkwielen.

Gelden van de tegenwaarderekening voor productiviteitsverhoging

Aan het Centraal Instituut voor Praeventieve Geneeskunde te Leiden is *f* 90.000,— ter beschikking gesteld voor het ontwikkelen van methoden, welke de samenwerking tussen personen en groepen in ondernemingen bevorderen, en *f* 55.000,— voor bestudering van de wijze, waarop de wilsoverdracht van leiding op personeel geschiedt; aan het Gemeensch. Instituut voor toegepaste psychologie te Nijmegen, het Kath. Nat. Bureau voor Geestelijke Gezondheidszorg te Utrecht en het Groninger Instituut voor Toegepaste Psychologie *f* 414.000, voor het ontwikkelen van een methode van selectie en opleiding van bazen, *f* 335.000,— voor onderzoek betreffende psychische storingen onder het bedrijfspersoneel en de middelen om deze tegen te gaan en *f* 94.500,— voor het onderzoeken van sociaal-psychologische vraagstukken in O. Groningen en O. Drenthe.

Toezicht op het bovenbedoelde zal uitgeoefend worden door een Raad uit werkgevers, werknemers en deskundigen onder voorzitterschap van dr P. Muntendam, Staatssecretaris voor de Volksgezondheid.

Aan het Ned. Economisch Instituut te Rotterdam wordt *f* 26.000.— ter beschikking gesteld voor een onderzoek naar de doeltreffendheid van gemeente-administraties, aan de Ver. voor Statistiek *f* 20.000,— als aanvangskosten voor een opleiding van statistische analysten, aan de Stichting Lager Nijverheidsonderwijs *f* 125.000.— voor bijscholingscursussen voor directeuren en leraren bij dat onderwijs in het Zuiden des lands, aan de Stichting van de Arbeid *f* 350.000,— voor leermiddelen leerlingstelsels, aan het Instituut voor warmte-economie van T.N.O. *f* 75.000,— voor fabrieks-stokers-cursussen, aan de Stichting Kwaliteitsdienst voor de Industrie *f* 600,000,—, aan de Bond voor Materialenkennis *f* 10.000,— voor uitgaven i.v.m. discussiegroepen, aan de Stichting Cursussen te Delft *f* 54.700,— om gevorderde T.H.-studenten, onder leiding, vertrouwd te maken met organisatie-problemen in de bouwnijverheid.

Uit Persbericht v.h. Min. v. Econ. Zaken.

Gelden uit de tegenwaarderekening voor ontwikkelingsfinanciering

Uit een beschikbaar gekomen bedrag van *f* 20 millioen is de Regering voornemens, aan het bedrijfsleven credieten tegen soepele voorwaarden te verstrekken voor het financieren van ontwikkelings-projecten, die voorafgaan aan fabrieksmatige productie. Van geval tot geval zal worden beoordeeld, welke projecten voor dit crediet in aanmerking komen en onder welke voorwaarden. Een wetsontwerp tot regeling van de budgetaire voorzieningen zal worden ingediend.

Uit Persbericht v.h. Min. v. Econ. Zaken

Bouwvolume 1954 in geldsbedragen uitgedrukt

Het Ministerie van Wederopbouw en Volkshuisvesting heeft wederom zijn schatting gemaakt voor het bouwprogramma van het komende jaar. Dit omvat alle openbare zowel als particuliere werken (alles in begrote bedragen) met uitzonderingen van de militaire. Het totaal is *f* 1946 millioen, waarin *f* 160 millioen voor herstel van de overstromingsramp. Voor 1953 was eerst geschat *f* 1623 millioen, later in verband met wijzigingen en met de ramp verhoogd tot *f* 1768 millioen. Vermoedelijk zal dit in verband met grotere kosten van openbare herstelwerken nog stijgen tot *f* 1890 millioen.

De onderverdeling is weergegeven in onderstaande staat:

Nieuwbouw, herbouw en uitbreiding van gebouwen:	Bouwpr. 1954 [1])	Oorspr. bouwpr. 1953 [2])	Verwerkt 1e halfj. 1953
Woningen	800 [3])	680	316
Boerderijen	54	80	23
Overige agr. gebouwen	7	8	3
Geb. voor nijverheid	208	220	93
Geb. voor handel en verkeer	121	125	55
Geb. voor gezondheidszorg en hygiëne	37	28	13
Kerken	25	22	8
Scholen	140	77	47
Overige bijz. geb.	22	17	8
Overheidsgeb.	22	13	8
Stelpost herstel watersnoodschade voor gebouwen zonder woningen	5	—	—
Totaal	1441	1270	573
Herstel en verbouw van gebouwen:			
Herstel oorlogsschade	23	8	2
Herstel niet-oorlogsschade	7	10	2
Verbouw	75	80	45
Totaal	105	98	49
Weg- en waterbouwkundige kapitaalswerken	400	255	115
Totaal generaal	1946	1623 [2])	737

[1]) Inclusief herstel watersnoodschade.

[2]) Het totale bouwprogramma 1953 is verhoogd met *f* 145 millioen tot *f* 1768 millioen; de verhogingen betreffen: woningen *f* 75 millioen; scholen *f* 20 millioen en weg- en waterbouwkundige werken *f* 50 millioen.

[3]) Uitgegaan wordt van de bouw van 65.000 woningen.

Uit het buitenland

De Brits-Amerikaanse samenwerking welke op het gebied van de atoomkracht nog veel te wensen overlaat, gaat reeds ver, waar het andere wapenen betreft: De Britse uitvinding van een met stoom aangedreven catapult zal in de nieuwe grote Amerikaanse vliegdekschepen worden toegepast. Evenzo werd het Britse anti-duikboot mortier met vele gebundelde lopen, dat automatisch richt en een groep bommen op een ondergedoken boot afvuurt, door de Amerikanen beproefd; hun vliegdekschip de ,,Antietam" van 27.000 ton was ook het eerste, dat de Britse vinding van het schuingerichte vliegdek met bijbehoren, waarover reeds meer werd medegedeeld, toepaste. Hierdoor bleken onlangs, bij oefeningen in het Kanaal ,,landingen" met slechts 30 seconden tussenpoos mogelijk te zijn. Men deed zelfs gelijktijdig vliegtuigen starten. Het tempo ware hierbij nog hoger geweest, indien de nieuwe stoom-catapulten reeds waren aangebracht.

De twee nieuwe Amerikaanse vliegdekschepen van 60.000 t, welke ieder £ 78 millioen zullen kosten, hebben de brug geheel *onder* het vliegdek, met een uitbouw aan iedere zijde om ook langs het schip voor- en achterwaarts te kunnen zien, bovendien een uitkijkbouw, die men tijdelijk boven het vliegdek kan doen uitstijgen. Overigens zal dit dek dus geheel van uitstekende constructies bevrijd zijn. [1])

Het remmen bij straalaandrijving heeft een grote stap vooruit gedaan door een uitvinding van de Société Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs d'Aviation (S.N.E.C.M.A.) te Parijs, onlangs gedemonstreerd op een ,,Vampire", welke na het stoppen zelfs achterwaarts bleek te kunnen taxiën. De makers beweren, dat de uitloop na het landen met 50% verkort kan worden, door de tegengestelde aandrijving, welke dus thans evenzeer mogelijk is geworden, als dit bij een toestel met propellers reeds het geval was.

Het gevaar van het landen met een straal-vliegtuig op een eventueel door vorst gladde baan zou hierdoor verminderd kunnen worden, daar men dan de gewone reminrichting niet nodig heeft.

Over het toegepaste systeem, dat met richtschoepen bij de straalpijp werkt, worden verder geen bijzonderheden medegedeeld. [1])

Pulserende straalaandrijving, zonder mechanische kleppen doch met zodanig gevormde buis, dat een a.h.w. aerodynamische ,,klep" een pulserende gasstroom doet ontstaan met een frequentie van ca 60 p. sec., werd eveneens door de S.N.E.C.M.A. getoond, in twee vormen: de ,,Escopette" (letterlijk: ,,vuurroer") en de ,,Ecrevisse". Eerstgenoemde werd voor het eerst in de ,,Salon" van 1951 vertoond en sindsdien in 4 of 6 exemplaren in een zeilvliegtuig beproefd. Dit jaar werd een Emouchet zeilvliegtuig voorgevlogen, voorzien van 4 ,,tromblon's" een krachtiger uitvoering van de ,,Escopette". Deze laatste is 2,88 m lang, met een doorsnede van 15,7 cm, een gewicht van 4,8 kg en een statische druk van 10 kg. De ,,Ecrevisse" is 1,54 lang, weegt 6 kg en geeft een statische druk van 20 kg. Een grotere uitvoering welke 10 kg weegt, geeft een statische druk van 30 kg en heeft een brandstofverbruik van slechts 1,35 kg per kg druk per uur. [2])

Ter besparing op lange beton startbanen voor snelle militaire vliegtuigen heeft de Soc. Nat. de Constr. Aéronautiques du Sud-Est te Parijs een trolley met straalaandrijving (6 raketten) ontwikkeld, welke ten dienste van de start het toestel draagt, dat later op ski's landt. De trolley heeft een gelast stalen frame, schokbrekers uit rubberblokken, lage-druk banden. De trolley kan door de piloot nog geremd worden tot het toestel ,,los" is, waarna de trolley automatisch tot stilstand wordt gebracht. Een bewapend en zwaar gepantserd vliegtuig kan hierdoor met een startbaan van 700 m volstaan. [2])

Een wereldrecord afstand voor helicopters in gesloten parcours, ter lengte van 1.252 km, is gevestigd door de ,,SE 3120 Alouette" van de SNCASE, welke ook de eerder genoemde start-trolley vervaardigde. De gemiddelde snelheid bedroeg daarbij 108 km/h. Het vorige record van 1000 km werd gehouden door een Sikorsky S 51.

De drie-zits ,,Alouette" heeft een 200 pk Salmon-motor, een drie-bladige rotor van 11,6 m doorsnede en een anti-torque rotor met een doorsnede van 2 m. Het plafond bij voorwaartse beweging is 3.600 à 4.000 m, zonder voorwaartse beweging 1.300 m. De stijgsnelheid bedraagt 4,5 m/sec. en daling met auto-ratotie 6 m/sec. Maximum-snelheid 125 km/h en normale vliegduur 2 u. 15 min. [2])

Vermindering van lawaai bij helicopter-exploitatie, van belang wegens de oppositie tegen landingsplaatsen in steden, wordt verwacht van de oplossing, toegepast in de kleine ,,SO 1220 Djinn" helicopter. De aandrijving aan de toppen der rotor-bladen geschiedt door samengeperste-*lucht*-stromen, verkregen d.m.v. een Turboméca Paluste turbo-compressor. De uitlaat der turbine is zodanig, in de staart aangebracht, dat het roer de richting der uitlaatgassen varieert, waardoor goede bestuurbaarheid ook tijdens verticale vlucht wordt verkregen. .

Het toestel zal als 2-zits in serie worden geproduceerd, met een gewicht van 500 kg, een vliegduur van $^3/_4$ uur, een plafond zonder voorwaartse beweging van 1.000 m en een kruissnelheid van 100 km/h. [2])

Een combinatie van helicopter en aeroplaan, de SO 1310 Farfadet ,,convertible", gebouwd om de commerciële mogelijkheden van zulk een combinatie te onderzoeken heeft een 360 pk Turboméca Arrius II turbo-compressor voor samengeperste *lucht*, waarmee de rotortoppen worden aangedreven, voorts een 360 pk Turboméca, Artonste II propeller turbine met een normale propeller, welke voor de voortstuwing zorgt, als het toestel voldoende hoogte heeft en dan verder voor een groot deel door een vast drijfvlak met een vlucht van 5,8 m (waarin brandstoftanks) gedragen wordt.

Met piloot en 2 passagiers is het vliegbereik ca 400 km met een kruissnelheid van 240 km. Er is echter plaats voor 3 passagiers en vracht of 2 brancards. [2])

Een ongewoon lijn-toestel, voor 70 passagiers met een middelbaar vliegbereik, een kruissnelheid van 750 km/h en een volbeladen gewicht van 38.000 kg, is de ,,SE 210 Caravelle", met slechts twee Rolls-Royce Avon RA-16 straalmotoren van 4177 kg statische druk ieder, geplaatst in *twee gondels achteraan* ter weerszijden van de romp, iets vóór het achterdrijfvlak, dat boven de romp aan de staartvin is bevestigd.

Het gevolg hiervan is: bijzonder weinig geluid in de cabine, zoals door geen enkele andere oplossing werd bereikt, en meer brandstof-laadruimte (20.000 l) in de vleugels, die i.v.m. de hoge kruissnelheid enigszins achterwaarts zijn gericht. [2])

---

[1]) *The Engineer*, 17 Juli 1953.

[2]) *Engineering*, 17 Juli 1953.

De proeven voor gaswinning ondergronds uit Belgische kolenlagen hebben 15 maanden stil gelegen bij gebrek aan middelen, juist toen de gunstige resultaten der toepassing van zuurstof i.p.v. lucht aanleiding waren, tot proeven op grotere schaal.

De proeven door de coöperatieve SOCOGAZ, terstond na de bevrijding door 28 Belgische ondernemingen gesticht, werden voor 10 millioen B. frs uit particuliere bronnen, voor 40 millioen van staatswege en voor 50 millioen ieder door de Franse en Poolse mijnen gefinancierd. Het totaal ad B. frs 150 millioen, waarvan 130 millioen in België werd besteed, is thans uitgeput en de Eur. Kolen- en Staalgemeenschap heeft het verzoek ontvangen de proeven te Renory bij Luik te willen financieren.

De gasproductie bleek bij het gebruik van zuurstof gelijkmatig te geschieden en niet in stoten, zoals bij het gebruik van lucht. Ook bleek de verbranding in de proefblokken van het ene einde tot het andere geleidelijk te geschieden en bleef de kwaliteit van het gas daarbij constant en wel gelijkwaardig aan die der gasfabrieken. Thans wil men zien, of in de kolenlagen met zuurstof dezelfde goede resultaten worden bereikt, en daartoe evenwijdige kanalen boren, dicht genoeg bijeen om volledige verwerking te verkrijgen. Daartoe moet men eerst het gedrag van zuurstof ondergronds in de laag nagaan, waarna men het aantal kanalen geleidelijk zal opvoeren. Deze worden geboord met een „teleborer", welke slechts 60 cm doorsnede heeft en 1,50 m lang is. Het werktuig, dat uit een mijngang de laag binnendringt, sleept de gaspijpen achter zich aan en werkt het uitgeboorde materiaal achter zich weg. De speurwerkkosten voor dit werktuig worden door de Belgische Regering zelf gedragen. Voor het overige zal ca 20 millioen B. frs. p. j. voor de eerstvolgende 3 jaar nodig zijn.

Men meent, dat nog in geen land zo grote vorderingen zijn gemaakt, hoewel Rusland reeds proeven deed met een mengsel van zuurstof en lucht en in de V.S. in November jl. een proef werd genomen, welke veel beloofde, niettegenstaande de omstandigheden ongunstig waren. [3])

Van het nieuwe hoofdkantoor der Aluminium Comp. of America dat 123 m hoog is en 30 verdiepingen heeft, werd onlangs een model in Londen tentoongesteld. Men is voor dit gebouw zo ver gegaan in het toepassen van aluminium, dat het gewicht naar schatting slechts de helft is van een overeenkomstige staalconstructie. Talrijke toepassings- en afwerkingsmogelijkheden van aluminium werden in dit verband vertoond en tevens een deel van een dakplaat van een kerk in Rome, die daar sinds 1896 als afdekking had gediend en de duurzaamheid van het materiaal aantoonde. Nieuwe voorschriften der Britse Overheid zullen het gebruik van aluminium als dakafdekking vermoedelijk sterk bevorderen. [4])

Technische atoomkracht-wapens, waarmee wegens de mogelijk geworden kleinere explosieve ladingen rekening gehouden moet worden (het bekende kanon, dat 75 t weegt en tussen 2 tractoren met een snelheid van 56 km/h verplaatst kan worden) en die ook voor de zee-oorlog van belang zullen worden, maken grote troepenconcentraties als bij de invasie in Normandië te kwetsbaar.

De V.S. heeft nu een atoombom, die met het mechanisme om deze tot explosie te brengen klein genoeg is om meegevoerd te worden door een toestel, dat van een vliegdekschip opstijgt, terwijl een nog kleinere op het programma staat, welke buiten-boord door een gevechtsbommenwerper met straalaandrijving kan worden meegevoerd.

De hulpmiddelen om dergelijke toestellen te onderscheppen worden echter steeds doeltreffender, zoals men weet, zodat de oplossing steeds meer in geleide projectielen event. voorzien van een atoombom, wordt gezocht. Het „Matador B-61", tactisch bombardementstoestel zonder piloot is thans in productie en zal gebruikt worden in het eerste bombardementsesquadrille zonder piloten. [5])

[3]) *The Engineer*, 24 Juli 1953.

[4]) *Engineering*, 24 Juli 1953.

[5]) *The Engineer*, 31 Juli 1953.

BOEKENNIEUWS

WILLIAM L. HEALY, ARTHUR H. RAU. **Simplified drafting practice** New York, John Wiley and Sons Inc. London Chapman and Hall Ltd. 156 blz. 246 fig. £ 5.00.

De bedoeling der schrijvers is, aanwijzingen te geven, hoe de tekenkamerkosten belangrijk verminderd kunnen worden. Daartoe wordt achtereenvolgens besproken:

Het beperken van het aantal projecties, het niet nauwkeurig op schaal tekenen, het niet volledig arceren, het maken van werktekeningen uit de hand op gelinieerd calqueerpapier, het toepassen van symbolen, het tekengereedschap (in uitgebreide zin n.l. van vulpotlood af tot fotografische hulpmiddelen en speciale schrijfmachines voor de stuklijst toe), het gebruik van afkortingen, het maten inschrijven met behulp van coördinaten, een aantal voorbeelden van vereenvoudigd tekenen (echter haast alleen op het gebied der staalconstructie), het plaatsen van opschriften, letters, cijfers, toleranties, het geven van instructies aan de tekenaar wat en hoe hij moet tekenen, het tekening formaat en het bedrukken daarvan en tenslotte een aantal reproductiemethodes.

Bij het doorlezen van het boek wordt men bij het overdenken van de voorgestelde vereenvoudigingen verschillende malen geplaatst voor de vraag: Is datgene wat op de tekenkamer gebeurt te beschouwen als de eerste phase van het productieproces zonder meer en dient men daarom aan de werkmethode op de tekenkamer dezelfde maatstaven aan te leggen als aan die in de overige afdelingen?

Of handelt men dan juist penny-wise and pound-foolish en moet men de tekenkamer in de eerste plaats zien als instructeur en dienaar van het geheel? Dit is de reden waarom men de constructeur-tekenaar juist wel schijnbaar overbodig werk laat verrichten, zoals een extra projectie tekenen, een extra bijschrift plaatsen enz., waarbij de kosten hiervan gezien moeten worden als een verzekeringspremie tegen soms zeer kostbare fouten later in de andere afdelingen.

Al naar men meer de eerste mening is toegedaan zal men het vollediger eens zijn met de schrijvers. Het wil mij echter voorkomen, dat ook de aanhangers van de tweede mening nog zo veel nuttige aanwijzingen vinden, dat zij het lezen van het boek niet zullen betreuren.

Ir. A. J. DONKERSLOOT.

Aankondiging

Reports to the U.S. Atomic Every Commission on Nuclear Power Reactor Technology, 6 + 88 pp. Octavo. Uitgave A. E. C. Mei 1953, Verkrijgbaar bij de Superintendent of Documents, U. S. Government Printing Office, Washington 25 D.C. Prijs: 25 dollarcents.

De bundel omvat 4 rapporten, (met vele afbeeldingen) o.a. omtrent verschillende nog niet uitgevoerde oplossingen, opgesteld door verschillende groepen uit de industrie:

1. Commonwealth Edison Co — Public Service Co: *Report on Power Generation using Nuclear Energy.*
2. Dow Chemical Co — Detroit Edison Co: *Study of Materials and Power-Producing Reactors.*
3. Monsanto Chemical Co — Union Electric Co: *Plutonium-Power Reactor Feasability Study.*
4. Pacific Gas and Electric Co — Bechtel Corp.: *Industrial-Reactor Study.*

Voor de bespreking van de nieuwe gegevens kan verwezen worden naar *Electrical Engineering*, Aug. 1953, blz. 678, *The Engineer*, 14 en 21 Aug. 1953 (vnl. aangaande het 1e der hierboven genoemde rapporten) en in het algemeen naar de „Korte Technische Berichten" in de afd. Techn. Wetensch. Onderzoek in *De Ingenieur*, waar in no 37, dd. 11-9-1953, blz. O 65 een uitvoerige geïllustreerde uiteenzetting is gegeven en in de eerstvolgende aflevering dier afdeling wederom zulk een uiteenzetting zal verschijnen.

Enkele opmerkingen mogen hier worden medegedeeld.

Wanneer men voor enige jaren zeker kon zijn van de marktprijs van het — in een „dual-purpose"-reactor te produceren — Plutonium, zou zulk een reactor wellicht reeds lonend zijn.

De hierboven sub 1 genoemde combinatie meent, dat een grote gas-gekoelde reactor in ca 4½ jaar gereed zou kunnen zijn, een met vloeistof gekoelde eerst in 6 jaar. Men denkt aan helium onder een druk van 10 atm. bij 371° C max. voor een installatie met 350 MW reactor-warmte, welke 45 MW electriciteit aan het net zou kunnen leveren. Alternatief werd een installatie voor ca 1100 MV met zwaar water ontworpen, waarvan de aanschaffingskosten echter enorm zijn. Deze thermische reactors zijn gedacht voor „natuurlijk" uraan.

De sub 4 genoemde combinatie vergelijkt de kosten van een thermisch type, dat met gewoon water gekoeld wordt, met de kosten van een „snelle" reactor, door natrium gekoeld. Men verwacht, dat men uiteindelijk zal moeten komen tot een snelle „breder"-reactor met vloeibare „brandstof".

J. J. F. V.

PERSONALIA

Afscheidscollege prof. ir M. J. Granpré Molière op 9 October 1953 te Delft

Prof. ir M. J. Granpré Molière, aan wie op zijn verzoek eervol ontslag is verleend als hoogleraar in de architectuur aan de Technische Hogeschool, zal voor zijn studenten en oud-studenten een afscheidscollege geven op Vrijdag 9 October a.s. te 15.30 uur in het Gebouw voor Bouwkunde, Oude Delft 39a.

In 1949 is prof. ir Moliere een grote huldiging bereid bij het vieren van zijn 25-jarig hoogleraarschap. In verband hiermede heeft hij verzocht de receptie na het college tot een eenvoudig afscheid te beperken, zonder geschenken of toespraken.

Afscheidscollege prof. dr ir J. A. Schouten op 22 October 1953 te Amsterdam

Prof. dr ir J. A. Schouten, die van 1914—1943 gewoon hoogleraar in de zuivere en toegepaste wiskunde aan de T.H. was (1937—1938 Secretaris van de Senaat en 1938—1939 Rector Magnificus), is van 1948—1953 buitengewoon hoogleraar in de differentiaalmeetkunde aan de Universiteit van Amsterdam geweest. Van 1950—1952 was hij directeur van het Mathematisch Centrum en van 1951—1952 tevens van het Mathematisch Instituut der Universiteit.

Afgezien van zijn internationale reputatie als baanbrekend geleerde op hoger niveau, is zijn grote verdienste voor het Technisch Onderwijs geweest, dat de vector- en tensoranalyse, die omstreeks 1914 nog in haar toepassingen door de studenten werd gevreesd, thans met gemak worden gehanteerd door iedere ingenieur, die ze in de praktijk nodig vindt.

Het afscheidscollege wordt Donderdag 22 October te 15.15 uur gehouden in het Mathematisch Instituut, Roetersstraat, hoek Nieuwe Prinsengracht, Amsterdam-C.

Prof. ir P. Ph. Jansen is bij K.B. te rekenen van 1 Januari 1953 benoemd tot hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat.

Bij beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat dd. 9 September 1953 werd een commissie van advies ingesteld, aan welke is opgedragen het instellen van een onderzoek naar de mogelijkheden van energie-winning uit het Maaswater, daarbij rekening houdende met alle bij het Maaswater betrokken belangen, alsmede ten aanzien van de beheersvorm, welke aan een dergelijke energie-winning ware te geven. In deze commissie zijn benoemd:

Tot lid en voorzitter: ir A. G. Maris; tot lid: ir C. F. Egelie, prof. dr ir H. C. J. H. Gelissen, ir J. C. Hoornenborg, dr ir F. K. Th. van Iterson, ir A. J. W. van der Linden, dr ir F. P. Mesu, mr A. J. Rosman, mr E. M. J. A. Sassen, prof. dr ir J. C. van Staveren, jhr mr ir F. C. K. de Wijkerslooth de Weerdesteyn en ir J. Zuurdeeg. Als Secretaris der commissie is aangewezen ir J. C. Hoornenborg.

Ir J. P. Neeteson is bij beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat dd. 10 September 1953 benoemd tot ingenieur 1ste klasse van de Rijkswaterstaat in vaste dienst, ter standplaats Arnhem.

Ir M. J. van den Oever is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in tijdelijke dienst benoemd tot adjunct wetenschappelijk ambtenaar bij de vliegtuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir J. J. Terwen is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen voor het tijdvak van 21 September 1953 tot en met 30 September 1954 benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar 1ste klasse bij het Prentenkabinet aan de Rijksuniversiteit te Leiden.

Ir W. de Steur zal op 1 October 1953 als civiel-ingenieur tewerkgesteld worden op de Marine-Basis, Biak, Nieuw-Guinea.

Ir G. J. Levenbach is sedert 1 Augustus 1953 werkzaam bij Bell Telephone Laboratories te Murray Hill, New Jersey, U.S.A.

Ir W. C. de Roos is met ingang van 7 September 1953 in dienst getreden bij de Stoomvaart Mij „Nederland" als assistent van de Chef van het Bureau Scheepsbouw, te Amsterdam.

Dr ir R. C. Schonebaum is op 1 September in 1953 dienst getreden bij het Laboratorium van de N.V. Bataafsche Petroleum Maatschappij te Amsterdam.

Ir F. Schröder is per 1 September 1953 in dienst getreden bij de Unilever N.V., standplaats Antwerpen.

Ir A. J. Halbmeijer is met ingang van 1 Juli 1953 benoemd tot officier bij de Technische Dienst der Koninklijke Marine.

Ir L. P. de Stoppelaar is thans werkzaam bij de Konink-

lijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V., te IJmuiden, als Hoofdingenieur van de Afdeling Nieuwbouw.

Ir A. Manger is sinds 1 September 1953 als scheikundige werkzaam bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir J. Trentelman is thans werkzaam als scheikundige bij de Ferro Enamels V.N. te Rotterdam.

Ir J. J. Hasselo, ir A. P. Pieroen en ir J. J. Verstappen zijn in het tijdvak 2 Augustus — 2 September 1953 in dienst getreden bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Candidaat-leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:

Als *Gewoon Lid*:

Ir J. van den Berg, te Delft; Ingenieur bij het Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

Ir A. Bronkhuyzen, te Pernis; Ingenieur bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Pernis.

Ir H. W. Brooshooft, te Dirksland.

Dr. Ing. V. Brůža, te Utrecht, belast met de leiding van de productie bij N.V. Coq, te Utrecht.

J. H. Enters, te Hengelo (O); Medewerker Raadgevend Bureau ir B. W. Berenschot, Hengelo (O).

J. W. de Groote, te Naarden; Chef van de Afdeling Automobielen van het Gemeentevervoerbedrijf, Amsterdam.

Ir F. H. van Heel (voormalig lid), te Rhoon; Ingenieur bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's-Gravenhage.

Ir M. Hof (voormalig lid), te 's-Gravenhage, Plv. Lid van Octrooiraad, 's-Gravenhage.

Ir H. B. de Jonge, te 's-Gravenhage; Adelborst van Speciale Diensten 1ste kl. K.M.R., 's-Gravenhage.

Ir J. W. Klinkenberg, te Vlaardingen; Privé-assistent bij prof. dr ir H. I. Waterman, Delft.

Lt Kol. P. de Kock, te Amsterdam; Hoofd Bureau Uitvoering Werken, Centraal Bouwbureau der Genie, Amsterdam.

Ir H. Kok, te Eindhoven: Adj.-ingenieur bij de Dienst van het Seinwezen van de N.V. Nederlandsche Spoorwegen, Eindhoven.

Ir H. E. Kruyt, te Leiden; Hoofdingenieur bij de Kon. Nederl. Grofsmederij, Leiden.

Ir Chr. Marks, te 's-Gravenhage.

Ir F. A. W. H. van Melick (voormalig lid), te Geertruidenberg; Bedrijfsingenieur bij de N.V. Prov. Noordbrabantsche Electriciteits Mij, Geertruidenberg.

Ir A. Mulder, te Abcoude; Ingenieur bij de N.V. Electr. Mij „A.E.G." (Afd. Centralebouw en Turbines), Amsterdam.

Ir J. Nijman, te Amsterdam; Bedrijfsingenieur bij de N.V. Nederl. Vliegtuigenfabriek Fokker, Amsterdam.

Ir J. Offeringa, te Amsterdam; werkzaam op het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam.

Ir H. Pomes, te Delft; Wetenschappelijk Hoofdambtenaar T.H., Delft.

Luit. t/Zee (T) 1e kl. J. C. H. Poolman, te Voorburg (Z.H.); werkzaam als stafofficier transport en scheepsbeveiligingsdienst bij de Marinestaf te 's-Gravenhage.

W. A. Pückel, te 's-Gravenhage; Medewerker van het Adviesbureau van dr ir M. G. Ydo, Amsterdam.

Mej. ir L. A. Roos, te Leiden; Ingenieur bij de Kon. Ned. Grofsmederij, Leiden.

Ir Th. Schenk, te Oegstgeest.

Ir J. Smilde, te Rotterdam; Ingenieur bij de Compagnie Générale d'Electricité, 's-Gravenhage.

Ir W. Smit, te Hilversum; Ingenieur bij Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum.

Ir M. Staring, te Utrecht; Hoofdinspecteur bij de N.V. Nederlandsche Spoorwegen, Utrecht.

Ir R. Th. Steinbuch, te Rijswijk (Z.H.); Assistent Delfts Hogeschoolfonds, Delft.

Dipl. Ing. W. Tedder, te 's-Gravenhage; Ingenieur bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's-Gravenhage.

P. C. Timmer (voormalig lid), te Teheran; Communications-expert T. A. Mission-ICAO, Teheran.

Kapt. A. F. Val, te Oosterhout (N.B.); Kapitein van de Verbindingsdienst, Commandant v. d. opleiding tot Radar- en Vuurleidingmonteur, Oosterhout (N.B.).

Mr P. H. Valentgoed, te Rotterdam; Directeur-Generaal van de Arbeid, 's-Gravenhage.

E. E. Warris, te Zeist, eigenaar van een Ingenieurs-Architectenbureau.

Ir E. F. E. Zeydel, te Montreal; werkzaam bij de Canadair Ltd. („Dynamische Afdeling"), Montreal.

Als *Junior Lid*:

J. van Beuzekom, H. J. Dokter, C. van Gink, H. de Groot, J. W. Hofman, R. H. Johannes, J. de Jong, L. Koornneef, H. H. Maas Geesteranus, M. le Mahieu, D. Reinders, A. H. van Rijs, W. Tuijt en S. F. Winkel, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvraag van een *ingenieur* met goede kennis en grote ervaring van *materialen voor wegen, bruggen en duikers*, liefst *in tropische gebieden* voor de *Goudkust*.

De „Commissioner for the Gold Coast" te Londen deelt mede, dat in de vacature, waaraan bekendheid is gegeven in *De Ingenieur* van 3 October 1952 no. 40 op blz. A 456 onder III 3°, nog niet is voorzien.

De candidaat, die o.a. belast zal worden met het nemen en het leiden van proeven op monsters van materialen, moet ook goed op de hoogte zijn van grondmechanica.

Tijdsduur: 18 maanden met mogelijkheid van verlenging met eenzelfde periode.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring, tussen £ 1035 en £ 1950 per jaar. Aan einde verbintenis bonus van £ 37/10 voor elke 3 maanden dienst.

Vrije uit- en thuisreis voor betrokkene en gezin (tot max. van 3 kinderen beneden 13 jaar).

Gemeubileerde huisvesting beschikbaar tegen lage huurprijs. Gunstige verlofregeling. Kosteloze medische en tandheelkundige behandeling.

Sollicitaties, onder vermelding van alle gegevens over persoon, adres, volledige opleiding, volledige loopbaan na afstuderen, samenstelling gezin, eventuele referenties enz.,

in 3-voud in de Engelse taal vóór 4 October a.s. te richten tot de Directeur van het Bureau voor Internationale Technische Hulp door tussenkomst van de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland.

De „Technical Assistance Administration" van de Verenigde Naties zoekt de volgende deskundigen voor Turkije.

1° een *mijnbouwkundig ingenieur* met minstens 8 à 10 jaar ervaring in de *winning van petroleum.*

Tijdsduur: één jaar, zo spoedig mogelijk ingaande.

Taak: het geven van adviezen aan het betreffende Ministerie van Turkije betreffende het beoordelen van petroleumterreinen, moderne methoden om het voordeligste ontwikkelingsprogramma en tijdstippen en tempo van productie vast te stellen, voorts het geven van advies aangaande het toezicht op de boorwerkzaamheden zowel als op het in productie brengen van bronnen, tenslotte samenwerking met de Afdeling Petroleum van het Instituut voor Speurwerk en Exploratie (MTA) van bedoeld Ministerie.

Taal: goede beheersing van Engels, Frans of Duits.

2° vier ingenieurs ervaren resp. op het gebied van *a.* electriciteitsopwekking, *b.* transmissie en distributie, *c.* toepassing van electriciteit, *d.* oragnisatorische en economische problemen op het gebied van de landbouw.

Tijdsduur: zes maanden, ingaande 1 October 1953.

Taak: het ontwerpen van een studieplan in de geest der commissie voor Electrische Energie van de Economische Commissie voor Europa ten dienste van het Departement voor Water- en Electriciteitsvoorziening (E.I.E.), een autonoom lichaam ressorterend onder het Ministerie van Openbare Werken; de studie beoogt de Turkse behoeften aan landelijke electrificatie vast te stellen, advies te geven aangaande toekomstige ontwikkelingsplannen en een uitgewerkt electrificatieschema voor te stellen voor een model dorp; de studie moet omvatten: I. Opwekking, transmissie en distributie; II. Huiselijk gebruik, gebruik in de landbouw en behandeling en verwerking van landbouwproducten; III. Kosten en tarieven, organisatie, financieringsmethoden en plaatsing van het model dorp; vermoedelijk zal het werk op het terrein in Turkije 3 maanden eisen.

Ervaring bij gelijksoortig werk onder de auspiciën van de ECE Electrische Energie Commissie heeft de voorkeur.

Talen: Engels, Frans of Duits.

Gedurende de tijdelijke afwezigheid van ondergetekende wende men zich rechtstreeks tot het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, Den Haag (tel. 183539, 183538 of 183537) voor het aanvragen van sollicitatie-formulieren, onder verstrekking van de nodige gegevens over persoon, opleiding, speciale kennis en practijk.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies
ir F. M. C. Berkhout.
(tot 30 September 1953 afwezig).

Bekendmaking der Ned. Emigratiedienst van een vacature bij een biscuit-fabriek te Johannesburg

Het betreffende bedrijf vraagt een assistent met een graad in de chemie en kennis van de biscuit-fabricage, bij voorkeur ongehuwd en 30 à 35 jaar oud. Het salaris bedraagt £ 900—1200 p.j., afhankelijk van de ervaring.

De reiskosten naar Z.-Afrika, welke worden voorgeschoten, worden na 3 jaar dienst als terugbetaald beschouwd. Duurt de dienstbetrekking korter, dan zal de terugbetaling geacht worden gedeeltelijk te zijn geschied in de evenredigheid, waarin de duur der dienstbetrekking zich tot 3 jaar verhoudt.

Men wende zich schriftelijk, met volledige inlichtingen over genoten opleidingen en practische bekwaamheden, tot de Afd. Overige Landen v.d. Ned. Emigratiedienst, Piet Heinplein 6, Den Haag.

Groep Nederlandse Antillen

Candidaat-leden

Voorgedragen volgens artikel 12 der Statuten:

Als Gewoon Lid:

Ir J. Lincklaen Arriëns, Ingenieur bij de C.P.I.M. te Emmastad (Curaçao); voorm. lid.

Ir J. C. C. Vermeer, Ingenieur bij de C.P.I.M. te Emmastad Curaçao).

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende één week na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Mijnbouw

Verslag, tevens notulen van de Jaarvergadering op Vrijdag 6 Maart 1953 te 20.00 uur in het gebouw van het K.I.v.I. Prinsessegracht 23 Den Haag

Na een woord van welkom tot de ongeveer 30 aanwezigen en in het bijzonder tot de spreker van de avond prof. ir W. F. C. Engelbert van Bevervoorde stelt de Voorzitter, prof. ir Th. R. Seldenrath punt 2 van de Agenda van de orde, nl. het Jaarverslag. Dit is de leden reeds bekend uit *De Ingenieur* 1953 No. 6, blz. A. 64 en wordt door de vergadering onveranderd goedgekeurd. Ook de rekening en verantwoording over 1952 en de begroting over 1953 worden goedgekeurd, waarna het bestuur wordt gedechargeerd. Punt 4, een voorstel van het Bestuur tot uitbreiding van het aantal bestuursleden tot maximaal 5 wordt door de Voorzitter nader toegelicht en door de Vergadering overgenomen. In verband hiermede dient art. 7 van het Huishoudelijk Reglement aldus veranderd te worden: „Het Bestuur bestaat uit een Voorzitter, een Vice-Voorzitter, een Secretaris-Penningmeester en maximaal twee Commissarissen". Deze wijziging wordt door de Vergadering goedgekeurd. Zij vereist nog de goedkeuring van de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs alvorens van kracht te kunnen worden [1]).

Het volgende punt van de Agenda vermeldt de benoeming van 2 leden voor het nazien van de rekening en verantwoording over 1953. Hiertoe worden aangezocht prof. ir C. L. van Nes en ir C. S. van Haeften, die beiden de benoeming aanvaarden.

Bij de rondvraag deelt de Voorzitter mede, dat het niet meer aanwezig zijn in de Bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van het tijdschrift *Glück Auf* — waarover het lid ir Guyot van der Ham op de vorige Jaarvergadering nadere inlichtingen vroeg — te wijten is aan het opzeggen van het ruilverkeer van de zijde van de uitgever van *Glück Auf.* In de bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zijn aanwezig: 1 *Mining Engineering*, 2 *Annales des Mines de Belgique*, 3 *Revue universelles des Mines*, 4 *Stahl und Eisen*, 5 *Geo-*

[1]) Deze goedkeuring werd intussen verkregen per schrijven van de Algemeen Secretaris dd. 22 Juli 1953.

logie en Mijnbouw, 6 Steenkool. Verder wijst de Voorzitter erop, dat in de bibliotheek van de Afd. Mijnbouwkunde der T.H. te Delft alle tijdschriften op mijnbouwgebied ter inzage liggen. In dit verband oppert ir DE QUARTEL ook de mogelijkheid om van de bibliotheek van de Octrooiraad, W. Witsenplein 6 gebruik te maken. Hij zal nog nader opgeven welke tijdschriften daar aanwezig zijn [2]).

Bij de Rondvraag informeert ir VAN DER ELST of het de bedoeling is in dit jaar een excursie te houden. De Voorzitter antwoordt, dat hierop wel gerekend is in de begroting, maar dat nog geen plannen gemaakt zijn [3]).

Hierna geeft de Voorzitter het woord aan prof. ENGELBERT VAN BEVERVOORDE voor het houden van zijn causerie over „Mijnontginningen in Frans Noord Afrika, bezocht i.v.m. het 19e Internationaal Geologisch Congres te Algiers".

Deze voordracht zal ter publicatie aan de Redactie van *De Ingenieur* worden aangeboden. Het gesprokene werd verduidelijkt door vele fraaie gekleurde foto's. De Voorzitter dankte spreker hartelijk voor zijn zeer interessante lezing.

De Secretaris-Penningmeester,
ir W. C. BENSCHOP KOOLHOVEN.

[2]) Intussen werd van ir DE QUARTEL een lijst ontvangen van de in de bibliotheek van de Octrooiraad aanwezige mijnbouwkundige periodieken, ongeveer 50 in aantal. Deze lijst ligt ter inzage bij de bibliothecaresse van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en bij de bibliothecaris van de Afdeling Mijnbouwkunde der T.H. Mijnbouwstraat 20, Delft. Desgewenst zijn exemplaren te verkrijgen bij de Secretaris van de Afd. voor Mijnbouw, Mijnbouwstraat 20, Delft.

[3]) Op 2 Juli werd een excursie gehouden naar de Breedbandwalserijen te Velsen-IJmuiden onder leiding van prof. ir J. E. DE GRAAF.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Petroleumtechniek

Vergadering op Vrijdag 9 October 1953 te 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

1. Huishoudelijk gedeelte:
   a) Goedkeuring van de notulen van de vergaderingen op 1 April, 2 en 27 Juni gehouden;
   b) Mededelingen van het Bestuur.
2. Voordracht door drs H. ZIERFUSS:
   Physische methodes in gebruik bij het onderzoek van boorputten.

Besproken worden de electrische weerstand, spontane potentiaalverschillen, de natuurlijke radio-activiteit, de kunstmatige radio-activiteit na een bombardement met neutronen, de fluorescentie onder ultraviolet licht en de daarop betrokken metingen.

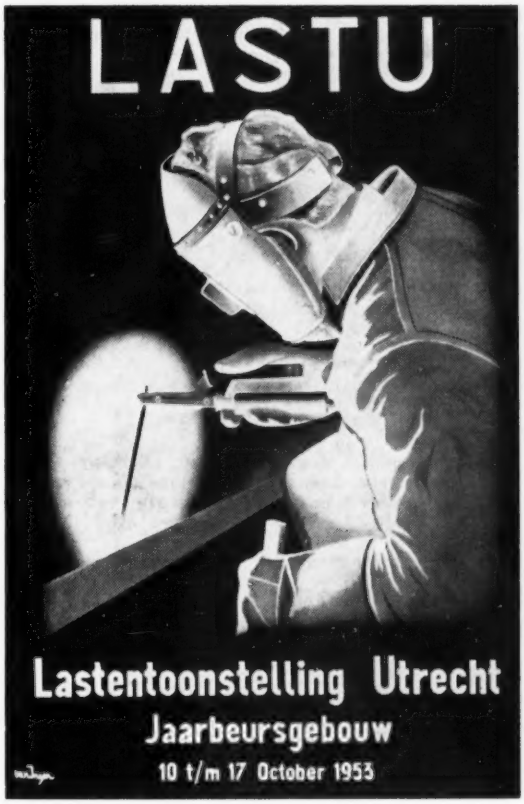
De Secretaris,
dr ir A. W. J. MAYER.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

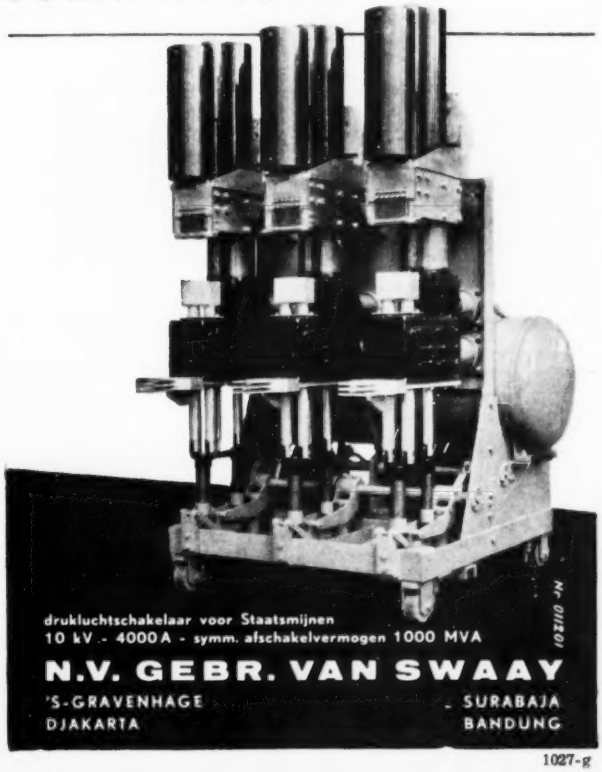
25—26 Sept. 1953. Houtvoorlichtings Instituut te Amsterdam (Bellevue). Aanvang 10.00 uur. „Houtdagen". Sprekers: prof. ir PEUTZ, ir VAN MANSUM en Mej. dr T. HOF (zie blz. A. 347).
* 30 Sept. 1953. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Excursie naar Pernis (BPM). Aanvang 10.00 uur te Pernis. (Zie blz. A. 452).
1—5 October 1953. College Internat. pour l'Etude Scientifique de Production Mecanique te Delft. Op 2 October aanvang 9.00 uur, Nieuwe Laan 76. Negen sprekers op het gebied van de spaanloze en verspanende bewerking. (Zie blz. A. 424).
7—8 Oct. 1953. Rubberstichting te Delft, Oostsingel 178. Internationaal Colloquium Rubbertechnologie (zie blz. A. 292).
* 8 Oct. 1953. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 13.30 uur. Sprekers: Prof. dr G. HOLST, dr J. SELMAN en dr ir J. AL over *Organisatie van Speurwerk.* (Zie blz. A. 452).
▶ 9 Oct. 1953. Ned. Natuurkundige Vereniging te Amsterdam, Plantage Muidergracht 6. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: J. C. KLUYVER, C. J. ZILVERSCHOON, N. F. VERSTER, R. VAN LIESHOUT, R. H. NUSSBAUM, E. F. DE HAAN, ONG PING HOK, G. J. NIJGH. (Zie blz. A. 454).
▶* 9 Oct. 1953. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang: 14.00 uur. H. ZIERFUSS: *Physische methodes in gebruik bij het onderzoek van boorputten.* (Zie blz. A. 462).
15 Oct. 1953. Nederlandse Kleurendag (4de) te 's-Gravenhage (Pulchri). Aanvang 10.00 uur. Sprekers: E. RIJGERSBERG, ir L. C. KALFF, dr W. A. K. DE SCHREVEL, drs L. F. C. FRIELE en prof. dr M. C. COLENBRANDER. Kleurenfilm. (Zie blz. A. 438).
* 15 Oct. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Van Doorne's Automobielfabriek N.V., te Eindhoven. (Voorlopige mededeling).
* 20 Oct. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 10.00 uur. Symposium: Documentatie voor kleine laboratoria. (Voorlopige mededeling).
* 29—30 October 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Valkenburg. Aanvang 9.35 te Sittard. Najaarsvergadering en excursie naar Zuid-Limburg. (Zie blz. A. 441).
▶* 3 November 1953. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht. Prof. ir W. FONTEIN: *Electrische tractie van 50 Hz wisselstroom.* (Voorlopige mededeling).
▶ 4 Nov. 1953. Technisch-Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Ir W. M. DE VRIES: *De ontwikkeling van gereedschapsmachines* en ir J. F. KOHLWEY: *Het gebruik van Akulon in de machinebouw.* (Voorlopige mededeling).
▶* 12 Nov. 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Rotterdam. Aanvang 10.15 uur. Ir G. PLANTEMA en M. A. HARTMANN: *De wal van de brug over de Oude Maas bij Spijkenisse.* Excursie. (Voorlopige mededeling).
* 26 Nov. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar het Nat. Luchtvaartlab. Spreker: prof. dr C. ZWIKKER. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 39: Voorzittershamer van hout van de „Victory" door de Institution of Naval Architects aangeboden aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, door ir H. SANGSTER. — Uit onze openbare bestuurscolleges: Rijksbegroting 1954. — Berichten van allerlei aard: Ned. Nat. Ver., Verg. op 9 Oct. 1953 te Amsterdam. Math. Centr., Voordr. en cursussen Najaar 1953. Alg. Bondsdag v. d. Bnd. v. Materialenkennis, 15—16 Oct. 1953 te Utrecht. Bestuur der Ver. v. Ingenieurs van de Rijkswaterstaat. Eur. Raad voor het Kernphysisch Onderzoek, 26—28 Oct. 1953 Techn. Colloquium te Geneve. Internat. Scheepv.- en Scheeps- bouwtentoonst., 15 Mei—15 Oct. 1954 te Napels. Grote drijvende wipkraan voor Joegoslavië. Gelden van de tegenwaarderekening, resp. voor productiviteitsverhoging en voor ontwikkelingsfinanciering. Bouwvolume 1954 in geldsbedragen uitgedrukt. Uit het buitenland. — Boekennieuws: WILLIAM L. HEALY, ARTHUR H. RAU, Simplified drafting practice, door ir A. J. DONKERSLOOT. Aankondiging. — Personalia. — K.I.v.I.: Candidaatleden. Bur. voor Internat. Techn. Hulp. Bekendmaking der Ned. Emigratiedienst v. e. vacature bij een biscuit-fabriek te Johannesburg. Groep Ned. Antillen, Candidaat-leden, Afd. voor Mijnbouw, Notulen 6 Maart 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van vergaderingen.



OERLIKON
schakelaars



1027-g

Baudurn

Sauter
relais- en afstandschakelaars

Bediening op afstand, ook in combinatie met contrôle-apparaten, zoals thermostaten, drukregelaars, relais voor signaaldoeleinden, stuur- en sterkstroomschakeling tot 25 Ampère.

★ Hierbij een foto van Sauterrelais voor de bediening van motoren in een grote katoenspinnerij.

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's

electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

1452

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 176 — nr 4571 van 4 *September* 1953		
T. A. S. JACKSON: Webb's approximation for sec θ	1	—
CH. F. GOODEVE: The milling of rail ends and its effect on productivity	1	—
K. R. PEATTIE: The bending of simplysupported rectangular plates	3	8
Pipe bending and fabrication shop	2	6
THE ENGINEER, Vol. 196 — nr 5093 van 4 *September* 1953		
T. W. CHALMERS: A short history of spectroscopy	2	6
Standard class „2" tank locomotives for British railways	2	—
Science for its own sake		
The Harlan county Dam in Nebraska	3	3
JOURNAL OF RESEARCH OF THE NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, Vol. 50 — nr 6 van *Juni* 1953		
R. ROBERT: Electron microscopy of synthetic elastomer latices	11	6
CH. E. WEIR: Second-order transitions of rubbers at high pressures	9	11
CH. E. WEIR: Thermodynamics of the Rubber-sulfur system at high pressures	7	7
W. J. SCHWERDTFEGER: Laboratory measurement of the corrosion of ferrous metals in soils	7	3
D. HUBBARD: Effect of temperature on the electrical resistance and voltage departures (errors) of glass electrodes, and upon the hygroscopicity of glass	6	7
G. BLANCH: On the numerical solution of parabolic partial differential equations	14	—
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 130 — nr 17 van 1 *September* 1953		
L'évolution technique de la voiture américaine	7	12
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 36 van 5 *September* 1953		
H. H. KRESS: Lüftungsentwurf für den Wagenburgtunnel in Stuttgart	7	7
ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg. 98 — nr 17/18 van 3 *September* 1953		
E. HELLER: Die Studiengesellschaft für Alpenwasserkräfte in Österreich „Interalpen ein Beitrag zur europäischen Integration"	2	—
O. SCHMIDT: Die Entwicklung im Stahlbrückenbau	6	9
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 95 — nr 25 van 1 *September* 1953		
W. SCHMIDT: Spangebende Werkzeugmaschinen	9	32
H. RECTANUS: Maschinen für die Blechverarbeitung	8	22
H. MÄKELT: Werkzeuge und Einrichtungen für die Metallbearbeitung	7	29
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83 — nr 31 van 1 *September* 1953		
I. BOBERG: Signalsystemet i Stockholms tunnelbana	10	17

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 151 — nr 8 van 20 *Augustus* 1953		
Tower places ocean outfall	3	6
Money-saving design featured in laboratory	1	2
Lightweight dam to pass heavyweight flows over new diffuser spillway	3	3
Reservoir plan challenged for Kansas flood control	2	2
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 2 — nr 5 van *September* 1953		
M. ROBERTS: Special feature of the affric hydro-electric scheme (Scotland)	41	28
W. EASTWOOD: Scale-model experiments on high-head siphons and vortex chambers connected thereto	31	23
CHARTERED CIVIL ENGINEER, van *September* 1953		
H. E. HURST: Measurement and utilization of the Water resources of the Nile basin	2	1
L'OSSATURE MÉTALLIQUE, Vol. 18 — nr 9 van *September* 1953		
G. N. BALBACHEVSKY: Voyage d'étude de l'A.F.P.C. dans la vallée de la Loire	07	20
A. DELCAMP: Groupe d'immeubles d'habitation de la société „Sollac" à Thionville	6	9
M. RUBIN: Congrès des constructeurs métalliques allemands (Hambourg, 1953)	5	10
M. DUFAU: Charpente métallique de l'immeuble 6, rue Rabelais à Paris	3	6
W. SOETE: Essais de pylônes pour lignes électriques	8	15
TRAVAUX, Vol. 37 — nr 226 van *Augustus* 1953		
J. COURBON: Le project de reconstruction de pont d'Ancenis sur la Loire	8	11
A. PARIS: Efforts tangentiels dans les voiles autoportants	7	6
A. JOURDAIN: Le port de Majunga	6	5
R. CHANTAL: Sur des probabilités relatives au trafic aérien dans les aéroports	7	—

ELECTROTECHNIEK

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 74 — nr 17 van 1 *September* 1953		
F. MALSCH: Abstimmanzeigeröhren	4	10
J. BIERMANNS: Netzvermaschung Kurzschuszleistung	4	9
H. GROSZE-BRAUCKMANN: Über die Drehfeldtheorie des Wechselstromzählers	4	8
B. FLECK: Schutzmasznahmen im Hochspannungs-Schaltanlagenbau	4	7
TH. WÖRNER: Die Furfurolzahl als Bewertungsmasz für Isolieröle	2	3

GEZONDHEIDSTECHNIEK

WATER & SEWAGE WORKS, Vol. 100 — nr 8 van *Augustus* 1953		
A. S. WOODWARD: Stationary bulk storage of liquid chlorine	4	1
V. W. LANGWORTHY: Fundamental principles of handling chlorine	5	8
D. E. BLOODGOOD: Grit chambers- their function operation and control	4	5
GESUNDHEITSINGENIEUR, Jg. 74 — nr 17/18 van *September* 1953		
K. IMHOFF: Über ungeheizte Schlammfauläume	3	17
H. GEIGER: Die maschinelle Ausrüstung der Kläranlagen	5	11
A. RUMPF: Wechseltropfkörper in England	5	3
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg. 94 — nr 17 van 1 *September* 1953		
G. DÜWEL: Der Neubau der Gaskokerei Grasbrook	9	23
E. HECKER: Besondere Teilgebiete der amerikanischen Gaswirtschaft	6	2
W. WUNSCH: Mengenstrommessung mit verstellbarer Segmentblende	4	6
MINING ENGINEERING, Vol. 5 — nr 8 van *Augustus* 1953		
B. H. CLEMMONS e.a.: Strategic beryllium from domestic pegmatites	3	2
J. H. CARPENTER e.a.: Mining and concentration of ilmenite and associated minerals at trail ridge, fla	7	8
H. A. KRUEGER: National lead Co. mechanization at Fredericktown, MO	6	10

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 60 — nr 542 van *September* 1953		
W. P. MANSFIELD: Corrosion of fuel-injection nozzles	4	5
The single-screw motor vessel „Pavia"	2	1
The single-screw oil-tank vessel „Vacuum Pioneer"	5	9
The single-screw Cargo Motorship „Longfellow"	12	20
THE WELDING JOURNAL, Vol. 32 — nr 8 van *Augustus* 1953		
F. G. HARKINS: Inert-gas metal-arc welding of mild and low-alloy steel	7	16
T. ROSKOPF: Relation between welding current and appropriate transmission of filter glasses	3	2
H. ROBINSON e.a.: Stranded electrode materials for aircomatic welding	11	15
R. W. TUTHILL: Fillerarc welding process	5	6
A. J. ROSENBERG e.a.: Restoration of ductility in alloy titanium welds	7	14
M. FORMAN: Tricky problems in welded ship repair	6	9
G. L. C. DEHN: Magnaflux for quality control of pipe-line welds	7	11
M. A. MILLER: Joining aluminium to other metals	12	10
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS, Vol. 65 — nr 8 van *Augustus* 1953		
A. P. MONK: Construction of marine watertube boilers	7	11

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotocopieerde bladzijde.

TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN
Delft — Binnenwatersloot 33 — Postbus 9 — Tel. 75

Handbook of Engineering Fundamentals edited by Ovid W. Eshbach. 1952. 1322 blz. ..... **f 44.—**
Strömungsmaschinen von Carl Pfleiderer. 1952. 383 blz. 200 afb. ..... **f 37.80**
Design of Industrial Exhaust Systems for Dust and Fume Removal, by John L. Alden. 1949. 252 blz. 132 fig. ..... **f 15.75**
Elektroakustik, music und Sprache, von F. C. Saic. 1952. 153 blz. 89 afb. ..... **f 17.—**
Aluminium in Iron and Steel by Samuel L. Case and Kent R. van Horn. 1953. 478 blz., vele fig. **f 37.40**
Binnenkort verschijnen:
Dubbels Taschenbuch für den Maschinenbau. 11. Auflage. 2 delen, ca. 1700 blz., ca. 3000 afb. .... **f 39.40**
Stahl im Hochbau. 12. Auflage. ..... ca. **f 42.—**

524

LUCHTTECHNIEK
LEIDEN TEL. 24331 STATIONSWEG 27
AIRCONDITIONINGBUREAU
M. P. DE WILDE

1341

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
POSTBOX 64 — TEL. K 8800-22617 — NIJMEGEN

Vuurvaste Chamotte stenen en vormstukken.
Silica — Korex — Antelco.

Loog-, zuur- en slipvaste fabrieksvloertegels.

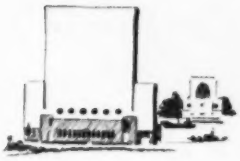
Loog- en zuurvaste cementen Asplit — SWD — Terramol, ook voor gresbuis-moffenvullingen.

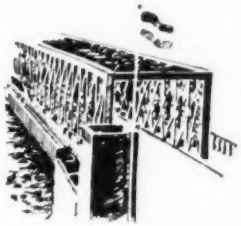
Gepantserde fabrieksvloertegels Ferrogran Flags.

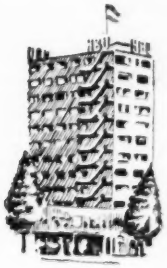
Ferrogran AA en Aggregate Metallic hardners voor slijtvaste en keiharde cementvloeren.

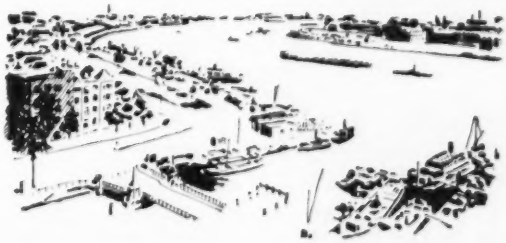
Zuurvaste speciaal lakken.

1133









Landré & Glinderman

in ROTTERDAM

1 October a.s. openen wij een filiaal in Rotterdams commerciële hart het

GROOTHANDELSGEBOUW

(Ingang B Entresol, Weena 695 **Tel. 11.84.26**)

Wij zullen onze gewaardeerde cliënten dan **nòg** sneller kunnen bedienen dan voorheen.

Alle gereedschappen - draadsnijgereedschap, meetgereedschap, klauwplaten, boren, tappen, ruimers, onderdelen voor heftrucks enz. kunnen dan de gehele dag bezorgd worden in Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen, Pernis, Bolnes, Krimpen, Kralingse Veer en éénmaal per dag in Delft en Dordrecht en omgeving. Het depot voor draadsnijgereedschap Brandwijk, Brielselaan zal 1 October 1953 in ons filiaal worden opgenomen.

TRANSFORMATORBEVEILIGING
METERFABRIEK - DORDRECHT

ER 12

VOOR DE BEVEILIGING VAN TRANSFORMATOREN GENERATOREN EN MOTOREN, NETTEN, HOOGSPANNINGSLIJNEN EN -KABELS ETC.

RELAIS

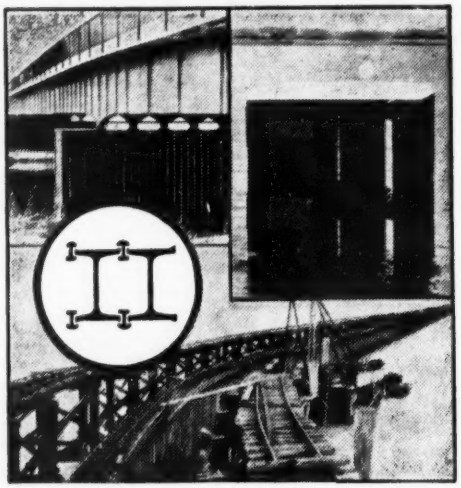
U STUURT DE GEGEVENS
WIJ WERKEN DE BEVEILIGING UIT
POSTBUS 42 — TELEFOON 3141

1205-1

PEINER STALEN KOKERDAMWAND

van de Hüttenwerke ILSEDE-PEINE A.G. te Peine

is bijzonder geschikt voor: Beschoeiingen, Sluiskolkwanden, Havenhoofden, Brugpeilers, Afsluitingen voor Bouwputten, Kribben, Heipalen en alle soorten Dukdalven.



Alleenvertegenw. voor Nederland, Ned. Nieuw-Guinea, Suriname en de Ned. Antillen, alsmede voor Indonesië, België en Luxemburg.

Handels- en Ingenieursbureau **W. RUYSCH**

van Stienhovenstraat 9, Den Haag, Telefoon 774938

1459

BRUGGEN, SLUIZEN, KRANEN SPOORWEG-MATERIAAL

DU CROO & BRAUNS
AMSTERDAM

WIJ LEVERDEN

Jaffa

HEFINRICHTINGEN VOOR DE DEUREN EN BEWEGINGSINRICHTINGEN VOOR DE SCHUIVEN VAN

de Prinses Beatrixsluis
te Vreeswijk

de Prinses Irenesluis
te Wijk bij Duurstede

de Prins Bernhardsluis
te Tiel

N.V. MACHINEFABRIEK
Stork Jaffa
UTRECHT

1179

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 18.

De keersluis te Jutphaas in het Amsterdam-Rijnkanaal

626.419

door ir A. G. MARIS en ir J. P. JOSEPHUS JITTA
ten tijde van het samenstellen van deze verhandeling (einde 1945) hoofdingenieurs van de Rijkswaterstaat.

Summary: *The lock at Jutphaas in the Amsterdam—Rhine Canal*

The Amsterdam-Rhine-Canal, inaugurated in May 1952, passes through the dike which encloses the inundation fields of the lower part of Holland. In order to make inundation possible, the missing link of the dike is to be instantly reinserted in case of war. To this purpose a huge military building of reinforced concrete was erected just before the last war, where the materials for constructing the missing link of the dike are kept in a silo built over the canal; the ships in the canal pass underneath. By blowing up the not reinforced bottom-plates of the silo by means of explosives, the contents: sand and stone, fall into the water, thus forming the dike in a few instants.

The building is fitted out to evacuate water, should there be too much of it on the fields (by culverts) and to supply it should there be too little (by two pumpingstations). So it is at the same time a silo, a twin single-entrance, a sluice and a pumping station. Moreover it contains a casemate.

This survey describes the project of the building, its execution and the tests made during the execution.

A. HET ONTWERP

Doel en opzet

Het Amsterdam-Rijnkanaal doorsnijdt de hoofdkering van de Hollandse Waterlinie. Deze kering moest in geval van oorlogsgevaar of oorlog ten spoedigste kunnen worden gedicht. Aan die afdichting waren hoge eisen te stellen, omdat een doorbraak ter plaatse van het brede en diepe kanaal een enorme afvloeiing van water uit de geïnundeerde velden ten gevolge zou hebben.

Reeds spoedig was men het over de plaats van de afdichting eens, daar het vanzelfsprekend werd geacht, dat het betrokken kunstwerk zou moeten worden gemaakt ter plaatse van een ontworpen overbrugging van het kanaal. Deze overbrugging van het kanaal naar Wijk bij Duurstede ten behoeve van de Overeindse weg te Jutphaas bevindt zich nabij de plaats waar het kanaal zich splitst in een arm naar Vreeswijk en een naar Wijk bij Duurstede (fig. 1). De zijtak naar Vreeswijk van het kanaal blijft buiten het inundatiegebied.

Niet zo spoedig was overeenstemming bereikt over de aard van het kunstwerk en over de wijze van afdichting van het kanaal in geval van nood. Overwogen werd het maken van een keersluis, voorzien van een naaldkering (deze kon evenwel niet voldoende snel worden aangebracht en zou te kwetsbaar zijn), van een keersluis, uitgerust met zware valdeuren van gewapend beton (deze zouden onbruikbaar zijn als er een schip onder gezonken zou liggen), het maken van een keersluis, te voorzien van een in te rijden gronddam (zulks zou te veel tijd vorderen), het opslaan van zand naast de te dichten coupure in de kering (het kanaal dus) en het met behulp van een spuitinstallatie in de coupure brengen daarvan (deze oplossing is te gecompliceerd en daardoor te kwetsbaar, terwijl er met de dichting te veel tijd zou zijn gemoeid), enz.

Ten slotte kwam de met het ontwerpen behulpzame ir C. L. M. Lambrechtsen van Ritthem, thans hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat, op het denkbeeld de zanddam boven de coupure in een silo op te bergen en het zand op de plaats te doen vallen, door de bodem ervan met springstof er uit te slaan.

Dit denkbeeld viel onmiddellijk in goede aarde, doch van militaire zijde werd nog het bezwaar naar voren gebracht, dat de zanddam door golfslag zou kunnen wegslaan. Om hieraan tegemoet te komen is besloten in elk geval in het bovenste gedeelte der silo op zodanige wijze stortsteen te bergen, dat een daarmee beklede dam wordt gevormd. Voorts werd besloten, onder de silo nevens de grondkering een afsluiting van puntdeuren te maken. Mochten deze

Fig. 1. Situatie van het kunstwerk.

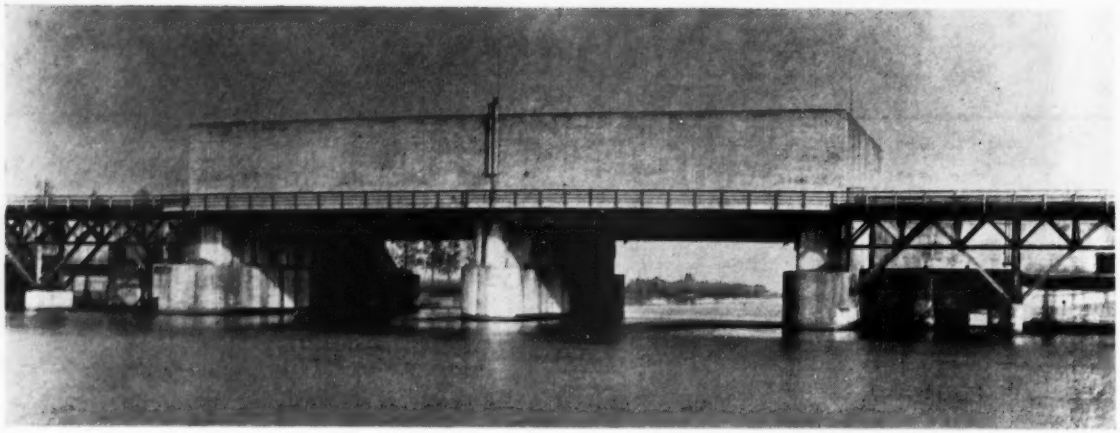


Fig. 2. Westelijk aanzicht van het kunstwerk. Men ziet rechts de rioolmonden, onder de silo twee sluisdeuren en langs de silo de verkeersbrug met aansluitende houten bruggen (foto Nederlandse Aanneming Mij).

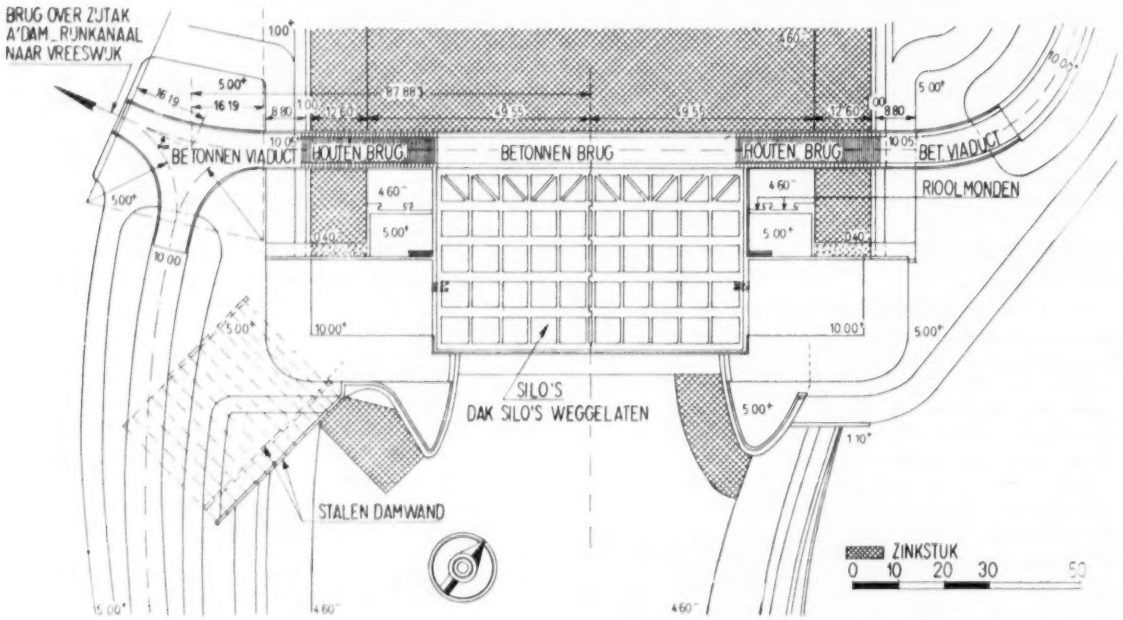


Fig. 3. Overzichtstekening van het kunstwerk.

door omstandigheden niet gesloten kunnen worden, dan zou zulks niet van fatale betekenis zijn: de gronddam zou alle hindernissen in zich opnemen. Maar de deuren zijn zeer gewenst om bij oorlogs*gevaar* te worden gebruikt, daar men er toch liefst zo laat mogelijk toe zal overgaan, het kanaal radicaal door een gronddam af te sluiten. Tenslotte vormen de deuren een waardevolle kern in de gronddam. Zoals we hieronder zullen zien, hebben de puntdeuren ook een doel in vredestijd.

Een kunstwerk, gebouwd volgens de geschetste beginselen, wordt wel typerend in de technische volksmond „plofduiker" genoemd (naar volgens hetzelfde beginsel ingerichte duikers, welke een kortere bouwtijd vorderden, eerder gereed waren, hoewel later ontworpen).

De keersluis moest bovendien nog voldoen aan de hierna genoemde eisen. Zo bestaat bij inundatie de kans op zogenaamde „overvoering", namelijk als de Lekdijk of een zich daarin bevindend kunstwerk wordt vernield of geopend, waardoor bij hoge Lekstand te veel water op het inundatieveld komt. De keersluis nu moest zodanig worden ingericht, dat het overtollige water desgewenst Noordwaarts kon worden afgevoerd. Hiertoe is zij van met schotbalken afsluitbare enorme riolen voorzien. Ook zou in de gestelde inundatie gebrek aan water kunnen ontstaan door verdamping en lekkage, gecombineerd met de onmogelijkheid om nieuw water toe te voeren wegens lage Lekstand of omdat de inlaatmiddelen in 's vijands hand zijn. Om hierin te voorzien, moest de keersluis worden uitgerust met een pompinstallatie om water van het kanaal ten Noorden van de keersluis op het inundatieveld te brengen.

Kortom, de keersluis moest worden ingericht:

a. tot het zeker en snel dichten van het kanaal;
b. tot het naar het Noorden doorvoeren van overtollig inundatie-water;
c. tot het oppompen van water van Noord naar Zuid.

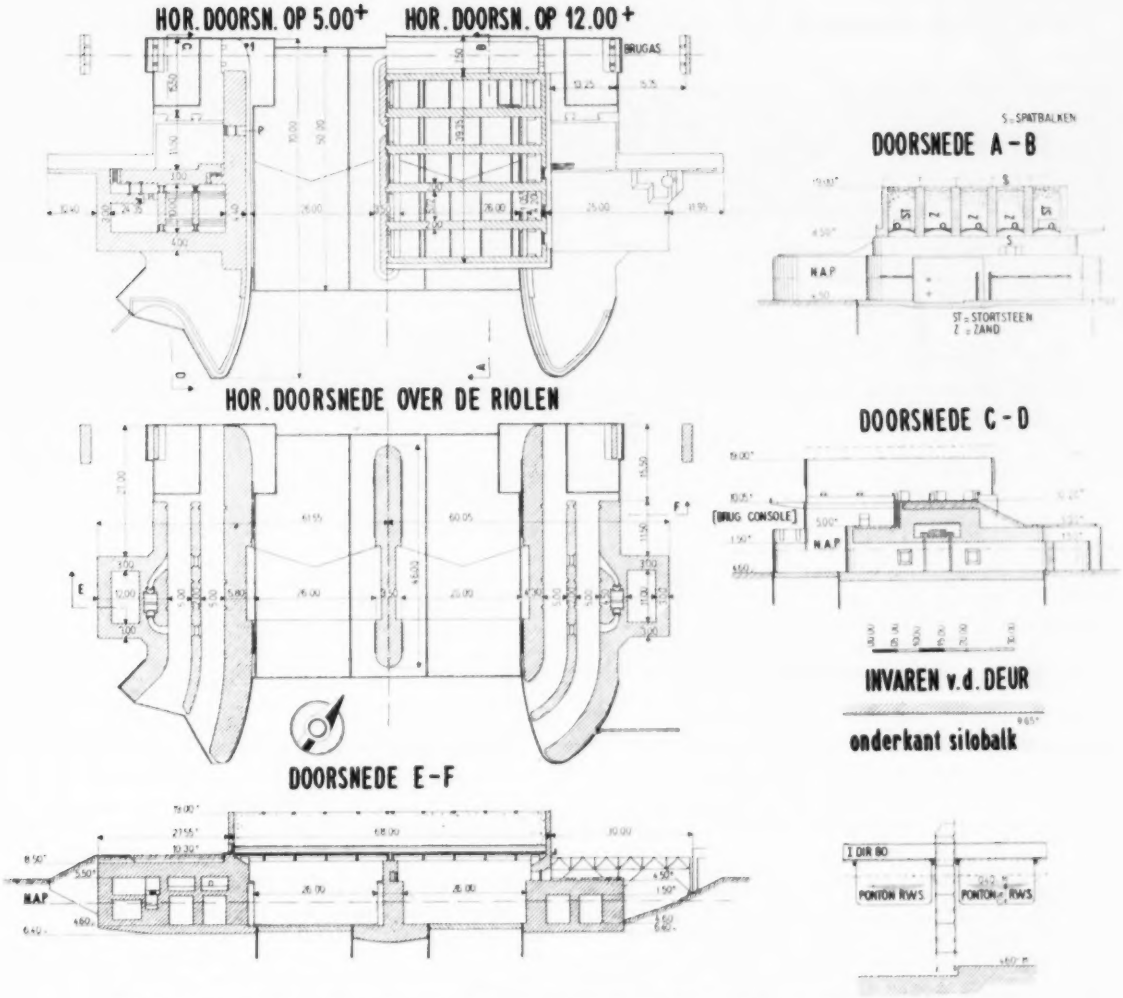


Fig. 4. Doorsneden en schema plaatsen deur. In doorsnede CD ziet men de schotbalken opgestapeld.

Ook in vredestijd heeft de keersluis betekenis als waterkering bij eventuele Lekdijkbreuk. Alleen is de pompinstallatie alsdan van geen belang. De waterkering zal dan door de deuren worden gevormd.

Het gehele complex, dat tenslotte volgens genoemde beginselen is gebouwd, draagt de naam van „keersluis" (te Jutphaas) bij km 43".

Beschrijving van het kunstwerk

Het ontwerp van het kunstwerk is opgemaakt in nauwe samenwerking met het destijds bestaande Technisch Bureau van de Genie, waarvan het inmiddels overleden Hoofd, de Overste J. H. DE MAN, destijds resp. kapitein en majoor, alle aanwijzingen van militaire aard gaf, waaronder begrepen die betreffende de wapening der bomvrije muren en plafonds. Het ontwerp is verder opgemaakt onder leiding van de tweede ondergetekende, terwijl de eerste ondergetekende, behoudens een intermezzo van enkele maanden militaire dienst, kort voor en na de fatale Meidagen van 1940, de uitvoering leidde in nauwe samenwerking met de toenmalige technisch ambtenaar van de Rijkswaterstaat, B. HAKKELING (thans technisch hoofdambtenaar). Ook hebben onder leiding van eerstgenoemde ondergetekende de verrichte proefnemingen plaats gehad.

Algemeen

De keersluis (fig. 2 en 3) is van twee 26 m brede doorvaartopeningen voorzien, één voor de vaart in noordelijke richting, één voor die in zuidelijke. In vergelijking met de 18 m brede schutsluizen van het Amsterdam-Rijnkanaal zijn de doorvaartopeningen wijd te noemen. De betrekkelijk grote wijdte van 26 m is gewenst, omdat de keersluis in een flauwe bocht is gelegen van het kanaal en de schepen er bovendien niet langzaam doorheen zullen varen, zoals bij schutsluizen.

Het kunstwerk, dat een oppervlakte van 0.85 ha bestrijkt, heeft een grootste breedte, gemeten loodrecht op de kanaalas, van 121.60 m. Het spreekt vanzelf, dat een bouwwerk van een dergelijke omvang niet uit één geheel kan bestaan. De zware delen zijn door voegen van de lichte gescheiden (zie fig. 4).

Aangezien de grondslag ter plaatse van de onderkant van het bouwwerk uit zand bestaat en ongelijke zetting van de verschillende delen geoorloofd is, is er een fundering op staal voor toegepast. Naar verwachting zou de zwaar belaste middenpijler het meeste zetten, volgens het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft ongeveer 0.10 m meer dan de landhoofden. Daarom is de pijler ook 0.10 m hoger gefundeerd dan overeenkomt met de uit-

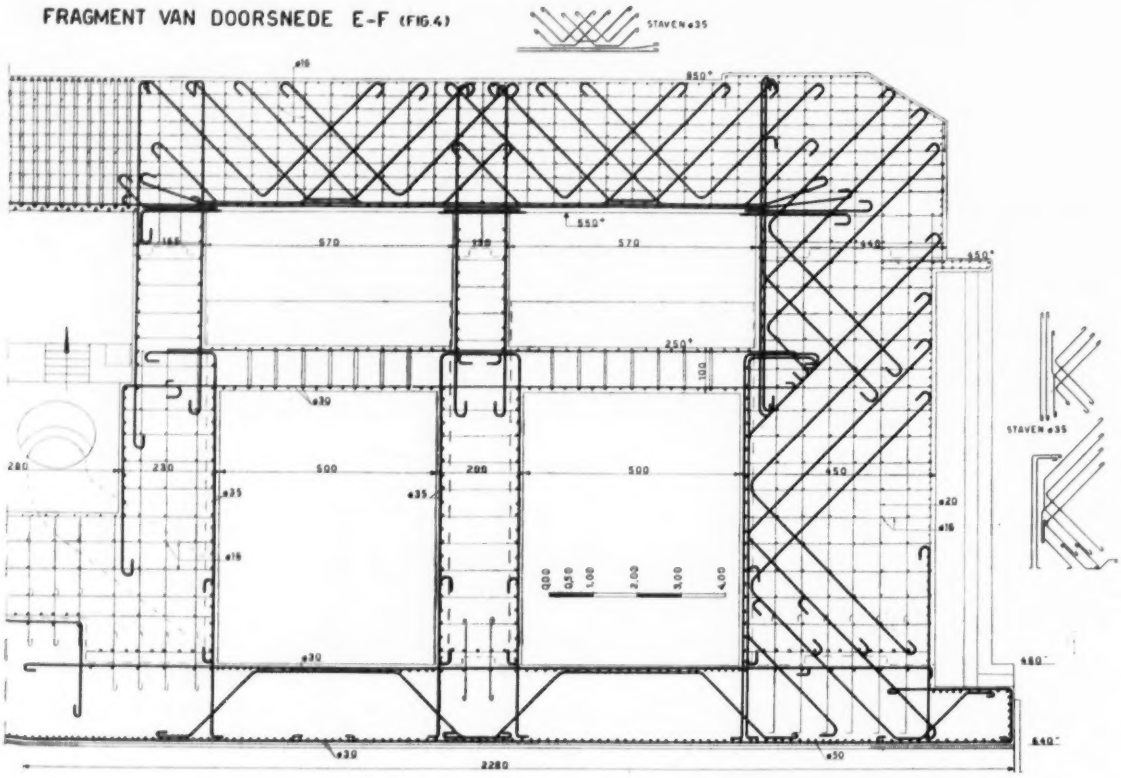


Fig. 5. Detail wapening landhoofd.

eindelijke funderingshoogte. Deze 0.10 m is echter na beëindiging van de bouw van de keersluis niet verdwenen, mogelijk omdat, zoals verderop wordt uiteengezet, het kunstwerk niet geheel is voltooid, waardoor vooral de pijler aanzienlijk minder belast is, dan waarop gerekend was, doch zeker doordat de samendrukkingsconstante groter bleek te zijn dan aanvankelijk werd aangenomen.

De uiteindelijke zettingen zijn nabij het slot van dit artikel genoemd (zie ook fig. 23).

Een stelsel stalen damwanden voorkomt onderloopsheid en dient om ontgronding onmiddellijk buiten het kunstwerk, bijvoorbeeld door bominslag, onschadelijk te maken. De damwanden langs de buitenomtrek zijn dan ook aan het betonwerk verankerd.

De op de keersluis aansluitende viaducten zijn op betonpalen gefundeerd, omdat de fundering hoger kon worden aangelegd dan bij de sluis zelf, dus ter plaatse, waar de grond uit klei en veen bestaat.

Zoals uit fig. 4 volgt, bestaat de keersluis uit de volgende hoofdonderdelen:

a. de landhoofden;
b. de middenpijler;
c. de tussenliggende vloeren;
d. de brug;
e. de silo;
f. de puntdeuren;
g. de schotbalken;
h. de bemalingsinstallatie.

Hieronder zal het ontwerp puntsgewijs worden toegelicht.

a. De landhoofden. Behalve tot grondkering dienen de landhoofden ter ondersteuning van de silo en bevatten elk een deurkas voor één puntdeur, twee riolen met schotbalksponningen, een ruimte boven die sponningen voor het opbergen en aanbrengen van schotbalken, „schotbalkruimte" genoemd, de bemalingsinstallatie en eronder een tankkelder.

Het oostelijke landhoofd is niet gelijk aan het westelijke. Het verschil wordt veroorzaakt, doordat de rioolmonden zoveel mogelijk aan directe beschieting moeten worden onttrokken. De lengte der landhoofden is zodanig, dat de door het ledigen der silo's gevormde gronddam nergens voor de rioolmonden komt te liggen. Aan de Zuidwestzijde sluit een vleugelmuur van stalen damwand aan het landhoofd aan. Deze damwand is dubbel uitgevoerd: mocht de voorste worden weggeschoten of gebombardeerd, dan zal de tweede de grond blijven keren. Een betonmuur werd hier niet op zijn plaats geacht wegens de mogelijkheid, dat na beschieting of bombardement de brokken de riolen zullen versperren.

De schotbalken en machinekamers zijn door gassluizen met zware stalen deuren van de buitenlucht en van elkander gescheiden.

Een nooduitgang is aanwezig voor het geval de hoofduitgang versperd is.

De wapening van muren en plafonds is zeer zwaar ontworpen. Er zijn telkens wapeningsstaven in drie loodrecht op elkander staande richtingen aangebracht, waardoor in de muren vakken van 0.30 × 0.60 × 0.60 m worden gevormd en in de plafonds vakken van 0.30 × 0.30 × 0.60 m.

Verder zijn V-vormige schuine staven aangebracht, welke als het ware de bommen en projectielen opvangen (fig. 5).

De bovennetten der plafonds zijn door speciale haarspelden met lange haken (fig. 5) vastgehouden, zodat deze

bij lichte beschadiging der plafonds niet losspringen. De haarspelden verbinden het ondernet met het bovennet. De onderzijde der plafonds is gevormd door een schrikzoldering (zie onder „uitvoering").

Het oostelijke landhoofd is voorzien van een uitgebouwde kazemat.

b. De middenpijler. De middenpijler moet globaal het halve silo-gewicht torsen. Daarom rust hij op een zeer grote voet, welke, naar aanname, de druk op de ondergrond (5 kg/cm²) gelijkmatig overbrengt. De pijler bevat aan weerszijden één deurkas. De wapening van de pijler is normaal, niettemin zeer zwaar in de voet.

c. De tussenliggende vloeren. De tussen de pijler en de landhoofden in liggende vloeren dienen in hoofdzaak om de onderloopsheid, ingeval de deuren water keren, tegen te gaan. Zij bevatten de deurdrempel. De vloeren zijn van de landhoofden en de pijler door voegen gescheiden. Deze voegen zijn niet van een bijzondere afdichting voorzien, en zijn door stalen damwanden gevormd. Alleen is voorkomen, dat het beton van de vloeren aan die damwanden hecht, door deze laatste in te smeren met (goedkope) olie (karolie).

Aangezien de deuren zeer zelden worden gebruikt, is van de drempelconstructie niet veel werk gemaakt.

d. De brug. De brug vormt met die over de zijtak van het kanaal naar Vreeswijk één complex. Constructief en architectonisch getuigt het complex door omstandigheden niet van eenheid. De brug over de zijtak is als verstijfde boogligger uitgevoerd. (Zie *De Ingenieur* No. 36 van 1934, artikel van wijlen ir W. H. Brinkhorst).

In de richting van de keersluis sluit daarop aan, achtereenvolgens een betonnen viaduct, een houten brug, een als betonnen console aan de silo uitgebouwde brug, nogmaals een houten brug en ten slotte weer een betonnen viaduct. De houten bruggen zijn gemaakt ter plaatse van de riolen en moesten van hout, waarvan het soortelijk gewicht niet te groot is, worden vervaardigd, omdat zij bij veroorzaakte instorting de afstroming door de riolen niet mochten belemmeren. Als houtsoort is bangkiraï gekozen, dat soortelijk niet zwaarder is dan water, en zeer duurzaam is.

De aan de silo uitgebouwde console wordt onder *e* nader beschreven.

De viaducten bestaan uit zware platen van gewapend beton, rustende op ronde pilaren met verdikte voet en op massief geconstrueerde pijlers. Deze laatste dienen voor stijfheid in langs- en dwarsrichting.

De wapening is normaal te achten.

e. De silo bestaat uit 5 bakken, dwars op de kanaalas, elk lang 66 m, breed 5.72 m en hoog 10.35 m. De lengte wordt bepaald door de breedte der doorvaartopeningen, de pijlerbreedte en de oplegging op de landhoofden. Aangezien (zoals reeds gememoreerd) verwacht werd, dat de pijler meer zou zakken dan de landhoofden, is boven de pijler in de bakken een voeg gemaakt, welke zo breed is, dat de eventuele zettingen ongestoord kunnen plaats hebben. Bovendien zijn de opleggingen op de pijler 0.10 m hoger gelegd dan de andere. Aan de hoofdliggers van de bakken zijn buitengewoon zware eisen gesteld. Behalve aan het gewicht der gevulde bakken zijn zij aan de zijwaartse krachten blootgesteld, welke door de zijwaarts gerichte gronddruk en de spatkracht der gewelven, welke de bodem vormen, ontstaan.

Over het algemeen heffen de beide laatstgenoemde krachten elkander voor de tussenhoofdliggers op, doch de uiterste liggers moeten er zeker weerstand aan kunnen bieden. Het kan echter ook voorkomen, dat één willekeurige bak geledigd is. Alsdan moeten de liggers ter weerszijden van die bak zijwaartse krachten opnemen. Gelukkig zijn in dit geval de verticale krachten kleiner dan normaal.

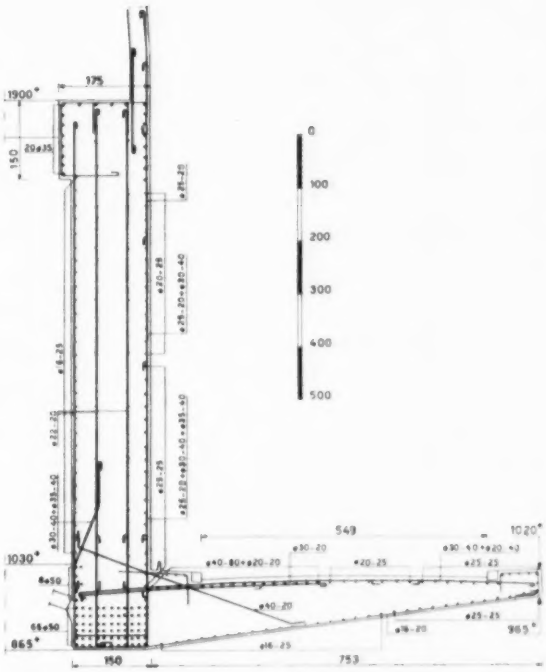


Fig. 6. Detail wapening siloligger met console (brug).

De grote zijwaartse krachten (in hoofdzaak de spatkracht) maken het nodig, de uiterste liggers op elkander te verankeren. Hiertoe is boven en onder een verankering aangebracht, bestaande uit balken van gewapend beton („spatbalken") met een dwarsdoorsnede van onderscheidenlijk 0.50 × 0.50 m en 1.65 × 0.25 m, h.o.h. 6.525 m.

Alle bakken zijn aan de kopeinden door een 1 m dikke dwarswand afgesloten, waardoor die einden zeer stabiel zijn. Aangezien de kopwand ter plaatse van de voeg in de hoofdliggers boven de middenpijler ontbreekt, moest ter wille van de stabiliteit ter plaatse minstens een der bakken van een kopwand worden voorzien.

De meest noordelijke hoofdligger is van onderen van een console voorzien, welke dienst doet als schakel in het bruggencomplex. Deze console geeft aan de ligger een wringende belasting. Om aan die belasting weerstand te bieden, is van de bovenste verankering boven de meest noordelijke bak een vakwerkligger van beton gemaakt (zie fig. 3). In verband met de te verwachten ongelijke zettingen van de steunpunten der silo's is enige beweeglijkheid gemaakt in de opleggingen daarvan. De opleggingen op de landhoofden zijn een weinig getoogd (0.02 m op 1.70 m), terwijl er vóór het storten een plaat op is gelegd, groot 1.70 × 3.00 m, dik 0.03 m, bestaande afwisselend uit vilt met asfalt en geperforeerde dunne zinkplaten. Hierdoor is misschien ook enige beweeglijkheid mogelijk bij lengteverandering der liggers door temperatuurswijzigingen.

De bodem van de silo is gevormd door gewelven van ongewapend beton, dik 0.20 m in het midden en 0.25 m nabij de opleggingen. Op de gewelven rust een riool van ongewapend beton voor het aanbrengen en bergen van de springlading. Dit riool is met opzet niet op de top van

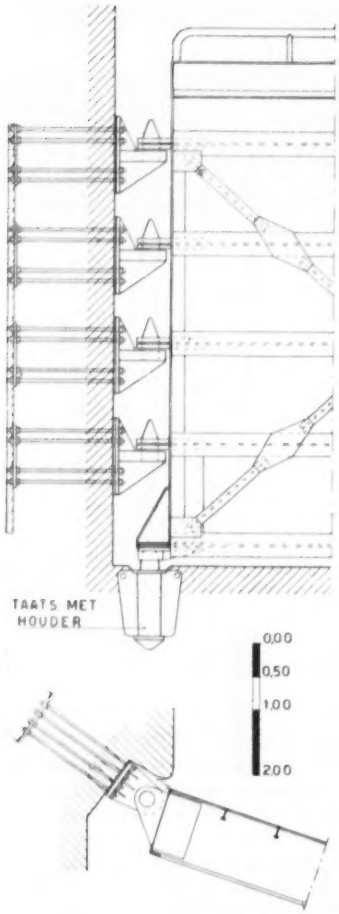


Fig. 7. Detail bevestiging puntdeur aan landhoofd.

het gewelf aangebracht, omdat voorkomen moet worden, dat bij springen de delen van het gewelf ter weerszijden van de springlading tegen elkander klappen en er aldus een nieuwe evenwichtstoestand ontstaat.

De mogelijkheid is geschapen, de gestorte dam te onderhouden onder bijvoeging van grond en steen. Voor de aanvoerende vrachtauto's zijn hiertoe poorten gemaakt boven het peil van 4.50 m +, zowel in de landhoofden als in de pijler.

Over de bakken is een betonnen dak ontworpen, voorzien van ventilatiegaten in de verticale gedeelten. Het dak moest dienen om de vulling der bakken droog te houden, zodat vorst er geen voor het ledigen nadelige invloed op heeft. De ventilatiegaten dienen voor het droogventileren en voor toevoer van lucht bij het neerploffen van de vulling. Ondanks de maatregelen voor het droogh houden der vulling is van onderen op de bodem der bakken een grinddrainering ontworpen, voorzien van afvoerbuisjes.

Hoewel de wapening der liggers van de silo zuiver uit burgerbouwoverweging is bepaald, is zij zeer zwaar geworden, vooral die van de ligger, welke de brugconsole draagt (zie fig. 6). Over een fragment van 40 m³ weegt de onderwapening zelfs ruim 1000 kg/m³!

f. De deuren. Aan de deuren werd de eis gesteld, dat zij weerstand moeten kunnen bieden aan een waterdruk, welke normale puntdeuren zou opendrukken. Deze averechtse druk kan veroorzaakt worden door bominslag in de nabijheid of door het ledigen van een der bakken aan de brugzijde van de deuren, voordat deze laatste steun hebben gevonden tegen grond aan de andere zijde. Hiertoe zijn de deuren ter plaatse van alle regels, zowel aan de muren als aan elkander, door zogenaamde pianoscharnieren verbonden. Deze scharnieren zijn zo sterk berekend, dat de deuren eerder door vloeien van het staal vervormd worden, dan dat zij van de muren of van elkander losraken (zie fig. 7).

Een moeilijkheid, welke moest worden overwogen, werd veroorzaakt door te verwachten ongelijke zetting van pijler en landhoofden. Daarom was in het bestek bepaald, dat de zogenaamde muurstoelen, waarmede de deuren aan de muren zijn verankerd, eerst mochten worden gesteld nadat het gehele gebouw overigens was voltooid en de bakken geheel gevuld waren. Hiertoe zou van een aanwezige taatskuip gebruik moeten worden gemaakt. Aangezien de muurstoelen aan de pijlerzijde beslist moeten corresponderen met die aan de landhoofdzijde en de practijk het verschil in zetting zou leren kennen, is telkens één horizontale rij van twee ankers méér in de pijlers ingebetonneerd dan nodig voor de bevestiging der muurstoelen. Òf de bovenste rij ankers òf de onderste zou dan loos zijn en moeten worden afgebrand. Bovendien zouden de met de ankers corresponderende gaten in de muurstoelen eerst worden geboord kort voor het monteren.

Toen bleek, dat de grootte der ongelijkheid van de zettingen erg meeviel en het zaak werd bevonden spoedig althans te beschikken over één kering, is met het stellen der muurstoelen niet gewacht totdat de bakken gevuld waren. Begonnen is met het stellen van de muurstoelen aan de landhoofdzijden; die aan de pijlerzijde zijn daarmede corresponderend gemaakt.

De muurstoelen dienen als scharnier en tevens ter opname van spatkracht c.q. trekkracht, de taats dient om de deur op de juiste hoogte te houden.

De verticale afdichting nabij de achterharren bestaat uit een gebogen plaat, welke gedurende het dichtdraaien van de deuren bijveert. De onderaanslag bestaat uit een rubberstrook, welke tegen het hoekstaal, dat de drempel omzoomt, steun vindt. De verticale afdichting nabij de voorharren bestaat uit stalen stroken, welke op elkander steun vinden.

De bewegingsrichting bestaat uit met de hand bediende lieren en uit staaldraden, welke vóór het doen bewegen aan de deuren worden bevestigd. Aangezien de deuren hoogst zelden dienst doen, is het bewegingswerk uiterst eenvoudig gehouden.

De Rijkswaterstaat had van de deuren twee ontwerpen gemaakt, één van een geklonken constructie en één van een geheel gelaste. Het „geklonken" ontwerp vorderde per deur 43.5 t vloeistaal, het „gelaste" 35,75 t. De laagste inschrijving voor het „geklonken" ontwerp was voor de vier deuren met muurstoelen en toebehoren *f* 52200,—, voor het „gelaste" ontwerp *f* 47000,— (men bedenke bij het lezen van deze bedragen, dat de aanbesteding vóór de oorlog plaats vond). Dit laatste ontwerp is door de firma Du Croo en Brauns te Amsterdam uitgevoerd.

De deuren zijn liggende gemaakt. Een nadeel van de gelaste constructie bleek, dat de deuren, in verticale stand gezet, iets scheluw trokken, waardoor zij niet volkomen sloten. De constructie leent zich er niet toe de onnauwkeurigheid op eenvoudige wijze te verhelpen (geen houten aanslagen).

De deuren konden niet met een bok worden ingehangen, omdat de silo zulks verhinderde. Zij zijn daarom op haar plaats in de sluis gebracht met behulp van de aanwezige pontons voor het hefdeurenvervoer van de schutsluizen van het Amsterdam-Rijnkanaal.

Hiertoe is de gelegenheid geschapen door de voor het hefdeurenvervoer nodige Din-balken No. 80 dwars door de deur te steken en haar zodoende aan de balken op te hangen. Door het inlaten van ballastwater zakten de deuren op haar plaats (zie fig. 4, rechts onderaan).

g. De schotbalken. De schotbalken zijn van bangkiraï gemaakt. Om het nadeel onschadelijk te maken, dat zij een weinig lichter zijn dan water, dus eenmaal op hun plaats onder water gebracht de neiging vertonen om te drijven, zijn zij alle met een ingelaten vloeistalen plaat verzwaard.

De balken moeten in stromend water kunnen worden neergelaten en gelicht, hetgeen bij andere kunstwerken van militaire aard gebleken is niet eenvoudig te zijn. Bij het neerlaten heeft men veel last van de wrijving van de balken in de sponningen en bij het ophalen is het aanpikken van de haken zeer moeilijk. Daarbij komt in het onderhavige geval nog, dat de beperkte hoogte van de schotbalkruimten het gebruik van haken aan lange stokken zeer bemoeilijkt.

Om alle moeilijkheden te ontgaan is toen door schrijvers in samenwerking met de technisch ambtenaar B. HAKKELING, die met het dagelijks toezicht op de uitvoering was belast, een bijzondere constructie ontworpen, welke het mogelijk maakt de schotbalken in stromend water snel en onfeilbaar te plaatsen en te verwijderen. Deze constructie bestaat uit een ± 1 t zware stalen schotbalk, „hijsbalk" genoemd, welke aan een loopkraan is opgehangen (fig. 8). Het gewicht van die stalen balk is zo nodig te vergroten.

Aan de hijsbalk zijn twee van een evenaar voorziene haken draaibaar bevestigd.

Het aanpikken onder water geschiedt als volgt:

De hijsbalk wordt met de kabels B neergelaten en op de schotbalk gezet. Vervolgens wordt aan de kabels A getrokken. Voordat de hijsbalk omhoog gaat worden de haken met zeer grote kracht in de ogen van de beugels van de schotbalk gedrukt (kracht van $= \frac{\pm 1\ t}{2} = \pm 500$ kg) zodat de hijsbalk vóór het omhoog komen de schotbalk zal aanslaan.

Bij het neerlaten van een schotbalk hangt de hijsbalk aan de kabels A, welke zover worden gevierd, dat deze op de in laagste stand aangekomen schotbalk komt te rusten en de betrokken kabels slap hangen. De hijsbalk drukt de schotbalk omlaag, tegen de wrijvingsweerstand, welke hij door het stromend water in de sponningen ondervindt, in. (De wrijvingscoëfficiënt tussen schotbalk en schotbalksponning kan geacht worden groter te zijn dan 1). Vervolgens wordt aan de kabels B getrokken, waardoor de haak uit de ogen der beugels wordt getrokken (voordat de hijsbalk omhoog gaat, wordt weer op de haak een kracht van ± 500 kg uitgeoefend).

Mochten de schotbalk en de hijsbalk tezamen bij het neerlaten vastlopen, waardoor alle kabels slap komen te hangen, zo blijven de haken per se om de beugels van de schotbalk grijpen, omdat elk van een contragewicht van ± 20 kg is voorzien.

De loopkat voor het hijsen en vieren is van twee electrisch aangedreven trommels voorzien, één voor de kabels A, één voor de kabels B.

Het hijsen geschiedt met een snelheid van 0,16 m/sec, het vieren dubbel zo snel (minder arbeid te verrichten). Het rijden geschiedt uit de hand: de loopkraan behoeft slechts heen en weer te gaan tussen twee schotbalksponningen van elk riool in.

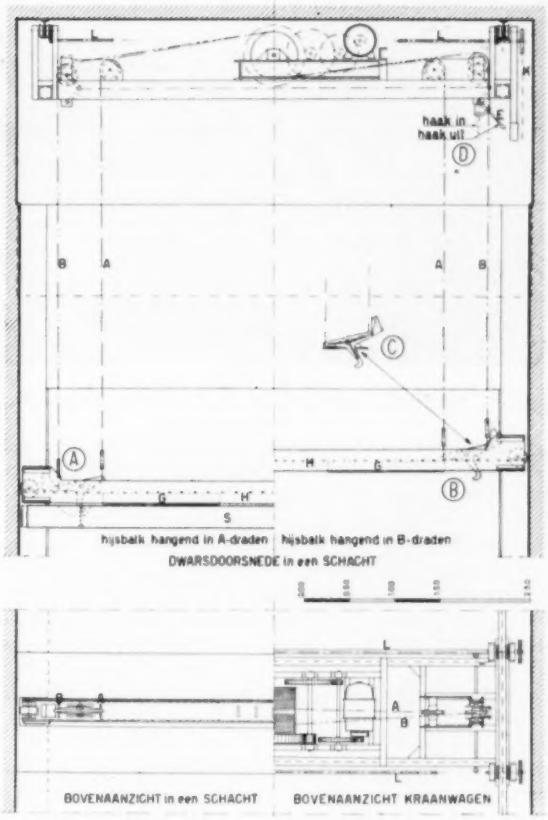


Fig. 8. Inrichting van het stellen en verwijderen van schotbalken in stromend water (voor betonwerk zie fig. 4, doorsnede CD). S = tropisch hardhouten schotbalk, bij s.g. <1 verzwaard met stalen platen; H = stalen hijsbalk, verzwaard met gewichten G; E = bedieningshandle; K = ketting voor rijdwerk; L = langsas idem.

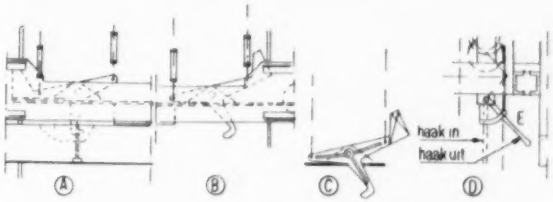


Fig. 8a. Details van fig. 8.

Elk riool behoeft één hijsinstallatie. De gebeurtenissen van Mei 1940 maakten de aanmaak van de hijsinstallaties, welke bij Lekdijkdoorbraken ook in volle vredestijd goede diensten zullen bewijzen, niet urgent, zodat voorlopig van de vervaardiging is afgezien.

h. De bemalingsinstallatie. Het werd voldoende geacht in elk landhoofd een bemalingsinstallatie te maken met een capaciteit van 2,5 m³/sec.

De pomp moest zowel electrisch kunnen worden aangedreven uit het provinciaal net als uit eigen Diesel-electrische centrale van 150 pk, opgesteld in de machinekamer van elk landhoofd. Bovendien moesten de centrales elkanders reserves zijn. De afvoergassen van de Dieselmotoren moesten worden afgezogen, terwijl de motoren en generatoren voorzien moesten zijn van een waterkoeling, teneinde het ontstaan van te hoge temperaturen in de

Fig. 9. Zuigleiding bronbemaling met tijdelijke haalbuizen.

machinekamers te voorkomen. Voorts moesten de machinekamers, welke in oorlogstijd gasdicht worden afgesloten, kunstmatig worden geventileerd. In beginsel bestond die ventilatie uit het inblazen van verse lucht en het uitblazen van afgewerkte lucht, waartoe in elke machinekamer twee ventilatoren zijn opgesteld, welke rechtstreeks uit het provinciale net of door eigen afzonderlijke Dieselelectrische centrale van 45 pk worden bediend. Bedoelde aggregaten geven ook stroom voor de hulpwerktuigen en de verlichting.

Aan de ventilatie zijn ook de schotbalkruimten en de tankruimten onder de machinekamers, benevens de kazemat, aangesloten.

Mocht een der ventilatoren onklaar geraken, zo kan door het openen en sluiten van afsluiters toch worden geventileerd, zij het dan, dat slechts verse lucht wordt ingeblazen en de afgewerkte lucht door de gevormde overdruk ontsnapt.

Desgewenst kan in de ventilatie een gasfilter worden ingeschakeld.

De pomp is een lagedruk centrifugaalpomp met ca 180 omwentelingen per minuut. De zuig- en persbuizen hebben nabij de pomp een middellijn van 1200 mm. Aan de perszijde van de pomp is een afsluiter aangebracht. Tussen de pomp en de motor is een tandwieloverbrenging gemaakt, fabrikaat Rademaker, geschikt voor een vermogen van 125 pk (reductie toerental van 1000 tot 180 omwentelingen per minuut).

De Dieselmotoren zijn van het fabrikaat Thomassen, de electromotoren van het fabrikaat Heemaf.

Onder elk der machinekamers is een tankruimte gemaakt, voorzien van drie olietanks, elk van $\pm$ 20 m³ inhoud, ϕ 2800 mm, hoog 3200 mm. Deze tanks zijn reeds geplaatst vóór het storten van de vloer van de machinekamers, welke het dak vormt der tankruimten; latere vernieuwing der tanks zal moeten geschieden door het aaneenlassen van kleine elementen.

Het vullen der tanks kan zowel van de brug af als van het water uit geschieden.

Het gebouw is electrisch verlicht. Voorts zijn er seinen geleidingslichten aangebracht. Ter besparing van bediening en stroom worden laatstbedoelde lichten door een photo-electrische cel ontstoken en uitgeschakeld. Aldus branden zij alleen 's nachts en bij mist of zeer donker weder.

B. DE UITVOERING

De bemaling van de bouwput

Het kunstwerk heeft, ondanks de grote omvang, een gedrongen vorm, zodat het hier niet mogelijk was het werk aan de lopende band te maken, zoals b.v. bij de langgerekte schutsluis te Wijk bij Duurstede het geval was. Daar deed zich het geval voor, dat aan het ene einde de bouwput nog werd ontgraven, terwijl aan het andere einde met de bouw van de kolkmuren was aangevangen met alle tussengelegen stadia van heien, werkvloer maken, vloerwapening stellen, vloer storten, enz. Hier bestond de uitvoering meer uit een opvolging der werkzaamheden.

De bronbemaling moest het mogelijk maken, dat de werkvloeren van landhoofden, tussenvloeren en pijlervoet, resp. gelegen op 6.47 m—N.A.P., 5.67 m—N.A.P. en 8.27 m—N.A.P., in den droge konden worden gemaakt (maaiveldshoogte = 1 m + N.A.P.).

De pompproef, die onder toezicht van het toenmalige Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening (Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening) werd verricht, gaf aanleiding de aannemer in te lichten, dat hij moest rekenen op een tweedelige installatie en wel deels bestaande uit een ringleiding, gelegen op de berm van 2.50 m — N.A.P., en deels uit een ringleiding rond de pijlervoet op ca 5.30 m — N.A.P., de eerste bestaande uit tenminste 39 bronnen, reikend tot 14 m — N.A.P. en een filterlengte van 5 m en de tweede bestaande uit tenminste 14 bronnen, reikend tot 16.50 m — N.A.P. en met gelijke filterlengte. De capaciteit van beide delen samen bij geheel droge bouwput werd berekend op 480 à 530 l/sec.

De aannemer, i.c. de firma H. J. Tjaden en Zn te Haarlem, optredende als onderaannemer, deed het echter anders. En het plan, dat tot uitvoering kwam, werd gekenmerkt door één zuigleiding op 3.50 m — N.A.P. en één op 4.20 m — N.A.P., die ook het diepe deel zou moeten droog houden.

Het aantal bronnen, dat nodig bleek, was 74, waarvan 12 rond de pijlervloer. De opzet is geslaagd. Om echter tot deze definitieve ringleiding te geraken, was een hulpleiding nodig, daar de moeilijkheden voor ontgraven met open bemaling bij ca 2 m — N.A.P. sterk toenamen. Eerst nadat 35.000 m³ grond waren ontgraven en 45 bronnen 325 l/sec leverden, was de waterstand tot 4 m — N.A.P. gedaald en werd het mogelijk met de bouw van de definitieve installatie een aanvang te maken. De aansluiting van de zuigbuis op de zuigleiding geschiedde op meerdere plaatsen met rubberslangen. Vooral voor tijdelijke aansluitingen is zulks aan te bevelen (zie fig. 9).

Op de ringzuigleiding waren twee pompinstallaties aangesloten, elk bestaande uit een bedrijfspomp van 250 l/sec en een reservepomp van 180 l/sec. Door een voldoend aantal afsluiters en door ruime afmetingen van de zuigleiding (ϕ 400 mm tot ϕ 250 mm) was het mogelijk de vereiste reserve te verkrijgen, voor het geval een of twee pompen uitvielen. Ook de stroomtoevoerkabels, zowel hoogspanning als laagspanning, waren in tweevoud uitgevoerd. Nog moet worden vermeld, dat de bronnen, die waren uitgevoerd als stalen buis met tressengaas, na afloop van het werk vrijwel zonder beschadiging konden worden getrokken.

De opbrengst van de bronbemaling werd op twee plaatsen gemeten aan een Thomson-overlaat. De maximum hoeveelheid bedroeg 470 l/sec. De berekening, gebaseerd op de pompproef, heeft dus goede resultaten opgeleverd.

Werkvloeren

De belasting der staven van de zeer zware wapeningsnetten der vloeren en van de wapening der opbouwen op de ondersteuningen zou zo groot worden, dat werd afgezien van de gebruikelijke betonstelblokjes met binddraad. Op de werkvloer werden nauwkeurig op hoogte

stelruggen gestort van dezelfde specie als die van het kunstwerk (340 kg cement/m³) met een hoogte van 0.05 m (= de betondekking) en een breedte van 0.10 m. Kantelen noch verschuiven is dan nog mogelijk, zodat zekerheid verkregen wordt, dat het ijzer op de juiste plaats komt. Tegenwoordig wordt deze methode dikwijls toegepast. De werkvloer, dik 0.07 m, bevatte 300 kg cement/m³ beton. Een schraler mengsel gebruiken geeft oponthoud, omdat er langer gewacht moet worden voordat voldoende vastheid is verkregen, om de werkvloer bestand te maken tegen beschadiging door transporten. En met de bouw werd grote haast betracht! Niettemin kwam hij juist niet op tijd gereed!

Wapening van landhoofden en pijler

Aan de wapening van landhoofden en pijler waren bijzondere eisen gesteld. (De wapening van de balken der bakken was een normale wapening van grote afmetingen). Gezien de militaire functie, die het kunstwerk onder omstandigheden had te vervullen, waren die bijzondere eisen samen te vatten in de formule: *Samenhang onder alle omstandigheden.*

Zulks impliceert:

1e. staven van grote lengte;
2e. verbinding van boven- en ondernetten en van voor- en achternetten;
3e. kubuswapening en weinig stortnaden.

Zo bestond de onderwapening van de vloeren voornamelijk uit staven ϕ 50, die over de gehele lengte van het bouwblok, bijna 70 m, in één lengte doorliepen (fig. 10). De staven werden daartoe electrisch gelast. Dit moest in het werk geschieden, daar deze staven, lang 70 m en wegend 1100 kg, practisch niet te vervoeren waren.

De lassen werden als X-las uitgevoerd [1]). Na het vollassen met loodrecht op de lengte-as liggende rupsen werden om de gehele omtrek van de las evenwijdig aan de lengte-as nog rupsen naast elkander gelegd om op die wijze een las te verkrijgen, welke aan sterkte niet voor die van de normale staaf zou onderdoen. Bij beproeving op de buigbank bleek dan ook, dat (bij heen en terug buigen) de breuk *naast* de las optrad. Voor een las waren benodigd aan electroden 11½ stuks ϕ 4 mm of 1½ stuks ϕ 4 mm + 6½ stuks ϕ 5 mm.

De directe kosten van het electrisch lassen zijn zelfs op de beschreven, naar tegenwoordige begrippen enigszins omslachtige, wijze geringer dan de kosten van een „betonlas" volgens de toen geldige G.B.V. Hier echter gaf het maken van electrische lassen in het werk oponthoud en dit deed de bovenaangegeven winst te niet gaan [1]).

Het ijzer werd gebogen nabij de plaats van aanvoer. Het vervoer van de buigplaats naar het werk had per spoor plaats. Het vervoer van de opgebogen staven ϕ 50, lg 18 m, voor de 3.40 m dikke pijlervloer vereiste bijzondere zorg. De combinatie buigplaats-opslagplaats werd gekozen door gebrek aan werkterrein bij het werk.

De verbinding van boven- en ondernetten van de consolevormige uitbouw van de pijlervloer geschiedde met U-vormige staven ϕ 16 en wel drie st. p. m². Het aanbrengen van deze staven vereiste bijzonder overleg.

De kubus-wapening bestaat uit staven in 3 onderling loodrechte richtingen (fig. 11).

De horizontale staven loodrecht op de wanden waren zwaar ϕ 25, de verticale en de horizontale langsstaven van de kubuswapening ϕ 16. In de wanden bedroeg de horizontale afstand der staven ϕ 25 0.30 m; de beide

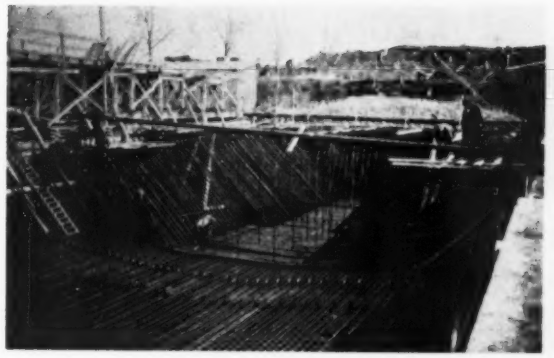


Fig. 10. Stellen wapening (ϕ 50 mm) van de pijlervloer.

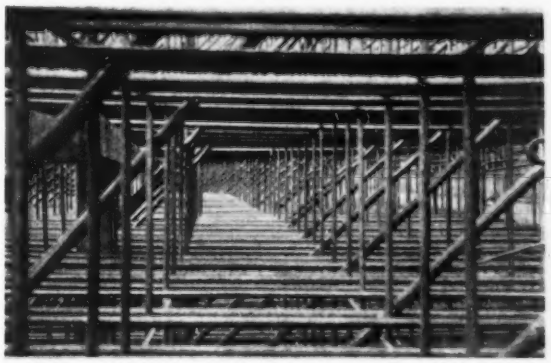


Fig. 11. Kubuswapening van het westelijke landhoofd.

andere afstanden waren 0.60 m. In de plafonds der riolen en machinekamer waren de afstanden 2 × 0.30 en 1 × 0.60 m. De bedoeling is duidelijk. Deze kubuswapening komt voor in de wanden der landhoofden, in het dak der riolen en in het dak van machinekamers en schotbalkruimten. Bij het storten gaf deze wapening moeilijkheden, omdat de kooi ontoegankelijk werd voor prikkers en toezichthebbend personeel. Daarom werd een verticale stijgschacht 60/60 gemaakt, die toegang gaf tot aanwezige horizontale kruipgangen ten behoeve van dit personeel.

De eis van doorlopende wapening bracht voorts nog met zich mede, dat de twee rijen verticale staven ϕ 35 in de dagzijde van de wanden der landhoofden, waarvan sommige, lang 15.35 m, gesteld moesten worden tegelijk met de vloerwapening, daar betonlassen en stekeinden verboden waren.

Deze zeer hoge en zeer slappe netten werden langs houten profielen gesteld en na het aanbrengen der schuifwapening daaraan electrisch gelast, zodat vooral na het storten van de vloer een stijve en stabiele constructie werd verkregen.

Door de eis van weinig stortnaden (één op 4.60 m — N.A.P. en één op 4.50 m + N.A.P.) moesten de gasdeuren, die uit constructie-eenheden met een gewicht van ruim 8 ton bestonden, met hun ankers op bijna 9 m boven de stortnaad van 4.60 m — N.A.P. zuiver worden afgesteld, daar zij over enige hoogte in het stort van 4.60 — tot 4.50 + N.A.P. reikten. De gasdeuren waren voorzien van vele zeer lange ankers, zodat sparingen ten behoeve van deur met ankers niet aanvaardbaar waren. Dit vorderde een support van geconstrueerd staal van grote stijfheid.

[1]) Over stomplasmachines werd toentertijd niet beschikt.

Fig. 12. Westelijk landhoofd in aanbouw. Men ziet de riolen en links de middenpijler.

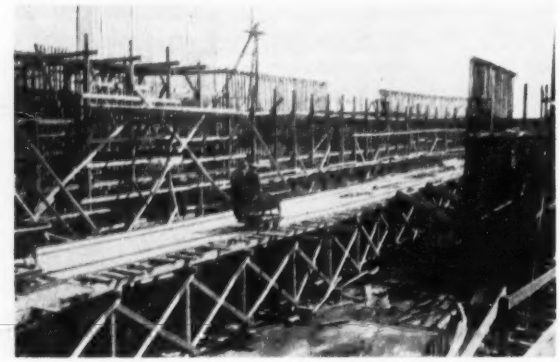


Fig. 13. Betontransport per kipkar.

Het bovennet der vloeren werd gelegd op supporten. Supporten van geconstrueerd staal zouden een grote uitgave voor de aannemer hebben betekend. Door gebruik te maken van tot boven- en ondernet behorende wapeningsstaven waren met behulp van extra verticalen en diagonalen ϕ 25 door electrisch lassen voldoende stijve en sterke liggers te maken. Tegenwoordig is deze gang van zaken gebruikelijk te achten.

De wapening in de pijlervoet had de zware taak de voet in staat te maken, de belasting van de pijler op de ondergrond over te brengen. Het gaat hier om zeer grote krachten, daar de oppervlakte van de pijlervoet 16 × 50 m² bedraagt en de gronddruk 5 kg/cm² is (zie fig. 12).

Na het storten der vloerelementen en het stellen van de rioolbekistingen kon een aanvang worden gemaakt met het vlechten der wapening. Dat dit, gezien de uitzonderlijke lengte der wapeningsstaven, de complicatie der kubuswapening en de talrijke zuiver af te stellen buisleidingen voor de ventilatie enz., bijzondere voorbereiding en zorg vereiste, behoeft geen betoog.

Daarbij kwam nog, dat in de machinekamer, in de schotbalkruimten en in de gangen een schrikzolder was aan te brengen van ⊏ no. 30 mannetje aan mannetje (behoudens een voeg er tussen van ½ cm breedte, welke met asfalt werd gevuld), die ten doel heeft er voor te zorgen, dat tijdens bombardement geen afspringende betonbrokken ongelukken veroorzaken. Deze ⊏-balken waren in de wanden verankerd met ankers van gelijke doorsnede als het ⊏-profiel en van zodanige lengte, dat belasting tot de vloeigrens kon worden opgenomen. De gecompliceerdheid van het vlechtwerk vereiste een nauwkeurige studie van de volgorde der werkzaamheden. Slechts enkele staven moesten in stukken worden gesteld en ter plaatse gelast. De zware ankerplaten voor de deurstoelen werden gesteld door ze onderling met profielijzer (tevens support) te koppelen. Een woord van hulde is hier zeker op zijn plaats voor de opzichter-betonconstructeur J. C. Kemink (overleden nabij Arnhem door oorlogshandelingen), die de ingewikkelde wapening van de landhoofden in korte tijd detailleerde: de uitvoering zat hem op de hielen!

Indeling werkterrein

De beschikbare ruimte nabij de bouwput was klein, zodat de indeling met zorg moest worden opgezet. Ten behoeve van het storten van de grote bouwblokken moesten 56.000 zakken cement, 4200 m³ zand en 5800 m³ grind op het werkterrein worden opgeslagen. Dit vereiste een cementloods, groot 16 × 55 m². Zand en grind werden van het schip uit in silo's gelost en deze laadden vrachtauto's, die een en ander in depot brachten. Deze vrachtauto's waren in staat de depots onder hellingen van 1 op 7 op te rijden en tot 5 à 6 m hoogte op te storten. Had men de depots willen vormen met spoor, dan zou de in te nemen ruimte groter hebben moeten zijn en zou het werkterrein te klein zijn geweest.

Door gebrek aan ruimte werden de opslag van het wapeningsstaal (5500 ton) en de buigplaats bij het kanaal gemaakt met gevolg, dat het gebogen staal per spoor naar het werk gebracht moest worden. Ook voor opgebogen staven ϕ 50, lang 18 m, met een opbuiging van 3.40 m, zoals deze in groten getale in de pijlervloer verwerkt werden, was dit transport uitvoerbaar.

Het werkterrein werd voorts beheerst door de kabelbaan. Het ware, achteraf beschouwd, beter geweest met twee kabelbanen te werken, daar gelijktijdige uitvoering van de bouw bij beide landhoofden en beide scheepvaartopeningen feitelijk verdubbeling der apparaturen eiste.

Nu trachtte een Wolftorenkraan met een hijsvermogen van 2 t bij een vlucht van 20 m de tweede kabelbaan te vervangen.

De kabelbaan zorgde voor transport van alle materialen en hulpmaterialen en voor het storten van beton.

De betoninstallatie, bestaande uit twee molens, elk van 1400 l droge stof, was verrijdbaar opgesteld op het talud van de bouwput aan de Noordzijde. De molens waren onderlossers met vaste trommel en draaiende schoepenas.

Onder de molens moesten dus goten worden gebouwd door middel waarvan voor de vloeren de kipkarren (fig. 13) en later voor het opgaande werk de „kubel" van 1.2 m³ inhoud konden worden gevuld. De kabelbaan zorgde dan voor het transport. Het gebogen staal werd aan de Zuidoostzijde aangevoerd. De ruimte aldaar was beperkt, daar het omgelegde kanaal door de Hoge Landen niet tijdelijk mocht worden afgedamd.

Het storten van beton voor landhoofden en pijler

De in de overeenkomst voorgeschreven capaciteit bedroeg 50 m³/uur. De capaciteit die de kabelbaan bereikte was gemiddeld 30 m³/uur.

Het tekort aan capaciteit werd aangevuld door twee betonpompen elk met een capaciteit van circa 10 m³/uur. Een derde pomp stond in reserve. Zoals boven reeds verteld, werd de kabelbaan gevoed door de beide betonmolens der rijdende installatie, terwijl elke pomp gevoed werd door een molen van 750 l droge stof.

De met specie gevulde „kubel" werd gelost in de silo, die boven het werk stond, en die door 3 valpijpen, bestaande uit

pijpstukken ϕ 22 cm, lang 1 m (aanvankelijke lengte 9 m) de betonspecie in het werk brachten. Tijdens het storten van de vloeren was de kabelbaan nog niet gereed, zodat van een steiger gestort werd via goten. Gezien de lage ligging van de vloeren en het ontbreken van verticale wapening, voldeed zulks goed.

Voor het opgaand werk waren kabelbaan en pompen tezamen nodig. De reservepomp moest spoedig in bedrijf komen wegens het uitvallen van een pomp en na korte tijd zag het er naar uit, dat het stort uitsluitend door de kabelbaan bediend zou worden, omdat de andere twee pompen eveneens uitvielen. De oorzaak lag hier in onvoldoende bediening. Nadat hierin was voorzien, verliep het storten met de pompen zeer vlot. De pompen waren op de berm van 2.50 m —N.A.P. opgesteld (fig. 14). De molens, die op maaiveldhoogte stonden, stortten de specie rechtstreeks in de trechter van de pomp. De pijpen liepen tot 5 m +N.A.P., later tot 9 m + N.A.P. Stevige bevestiging der pijpen bij bochten en vermijden van haakse overgangen voorkomen stagnatie. De slump in de trechters der pompen varieerde van 10 tot 15 cm; op het stort waren deze 13—18 cm, dus groter, zonder dat de hoeveelheid water was toegenomen. Door de hoge drukken gedurende het stotend transport zal een vollediger bevochtiging van het korreloppervlak hebben plaats gevonden, waardoor de slump toeneemt.

Het tweede stort van de pijler leverde geen moeilijkheden op. De kubuswapening ontbrak, er was weinig wapeningsstaal in verwerkt, dus veel ruimte aanwezig voor stortgoten en prikkers (fig. 15).

Het tweede stort der landhoofden *met* kubuswapening leverde wèl moeilijkheden. Zowel prikkers als toezichthebbend personeel lagen in de kruipgangen met 60 cm ϕ.

De grootste blokken, met een inhoud van 7800 m³, vereisten ononderbroken storten gedurende 10 dagen. De slump bedroeg 15—18 cm. Ondanks de verticale wandwapening van 3 staven ϕ 35 per 0.20 m, vertoonden zich geen grindnesten.

De balken der bakken

De balken met een normale doorsnede van 2 m bij 10.35 m, moesten gedurende het storten ondersteund worden op de sluisvloer.

In totaal moest van elke balk, lang 35.80 m, ongeveer 26 m lengte via stutten op de sluisvloer worden gesteund. In de overeenkomst was ter beperking van de inknijping ten gevolge van de belasting tijdens het storten een programma van eisen opgenomen. Dit luidde:

a. de berekende zakking bij voltooide, doch nog niet verharde balken en brug mag niet meer bedragen dan 0.005 m. Hierbij wordt het beton beschouwd als een vloeistof met een soortelijk gewicht van 2 over de volle te storten hoogte;

b. de elasticiteitsmodulus van de stutten is 100.000 kg/cm²;

c. de toe te laten druk op langshout (geen hardhout zijnde) is 20 kg/cm²;

d. de knikzekerheid van de stutten moet 5 zijn;

e. onder de bekistingsvloer van elke balk moeten doorgaande stalen liggers met verstijfd lijf worden aangebracht, welke tezamen naar het oordeel van de directie een dwarskracht kunnen opnemen van tenminste 100 ton, een gezamenlijk weerstandsmoment hebben van tenminste 6000 cm³, een hoogte hebben van tenminste 30 cm en aan de uiteinden rusten op in het verharde beton gemaakte uitsparingen;

f. tussen de onder *e* bedoelde liggers en de bovenkant van de stutten moeten dubbele hardhouten of stalen wiggen worden geplaatst;

g. over de stutten van de brug moeten // aan de sluisas balken als onder *e* bedoeld aangebracht worden, welke doorlopen tot onder de tweede balk, van de brug af gerekend.

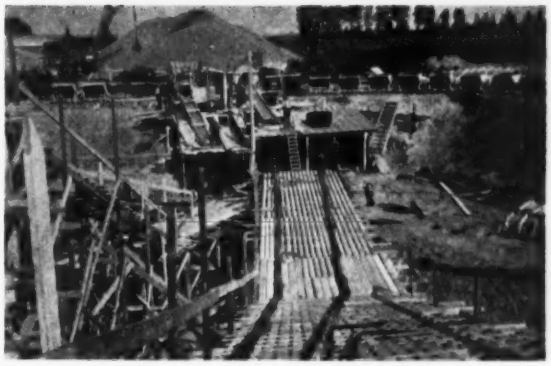


Fig. 14. Gezicht op 3 betonpompen voor het vervaardigen van het oostelijke landhoofd (3e stort).

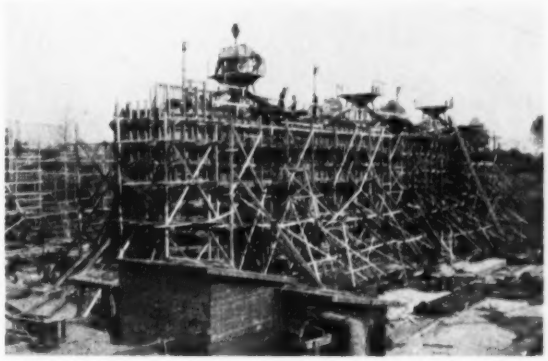


Fig. 15. Storten van de pijler (2de stort). Het ledigen van de „kubel" boven een silo op de pijler.

Van elke balk, dik 2 m, zou dus 26 × 2 × 10.35 = 540 ton door stutten moeten worden opgevangen. Ging men uit van een inknijping van het dwarshout van 1 mm en van het langshout van 4 mm, dan volgde uit de eisen van het programma, dat 30 kg/cm² mocht worden toegelaten in de stijlen of wel dat 18000 cm² houtdoorsnede nodig was aan stijlen voor één balk in één der doorvaartopeningen. Dit was vrijwel alleen met oregon-pine te bereiken.

Omdat de stijlen niet dan tegen belangrijk hogere prijs in de benodigde lengte in de vereiste hoeveelheid waren te krijgen, werd onder bijna elke stijl een kleine betonneut van minder dan 1 m hoogte gestort (zie fig. 16). De houten stijlen werden op deze neuten in stijve cement-zandspecie geplaatst. Proeven in het laboratorium voor bouwmaterialen te Delft wezen uit, dat de elasticiteit van oregon-pine voor druk evenwijdig aan de vezel (op kopshout) slechts 42000 was (de bovenvermelde elasticiteitsmodulus van 100.000 geldt blijkbaar alleen voor buiging).

Voor slechts één der doorvaartopeningen werd stuthout aangekocht. De houtzwaarte varieerde van 32/32 cm tot 46/46 cm. Op de koppen der stutten werden de Din-profielen (no. 34) afgesteld met behulp van dubbel groenhartwiggen, zwaar $\frac{3+9}{2} \times 25 \times 50$ cm.

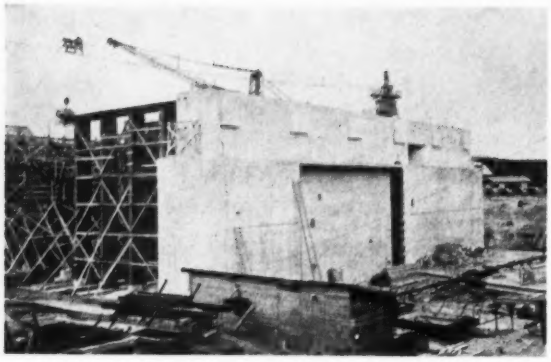


Fig. 16. De pijler. Links ondersteuningsstijlen, geplaatst op betonneuten, voor ondersteuning van de bekisting der balken van de silo.

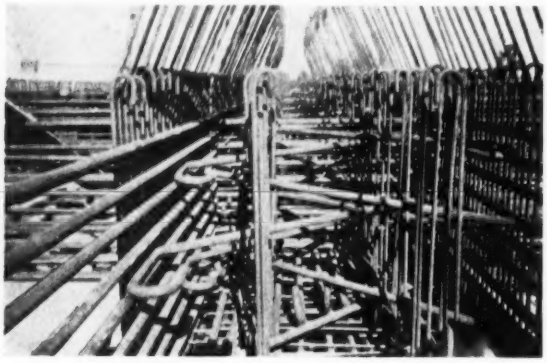


Fig. 17. Wapening van een der balken van de silo.

Gedurende het storten der balken werden metingen betreffende de inknijping der steunconstructie, door het storten veroorzaakt, verricht. De metingen hadden betrekking op een stijllengte van 11.20 m. De verkorting der stijlen varieerde van 2.1 tot 3.8 mm. Bij een E van 42000 was de belasting dus rond 11 kg/cm². Aan wapeningsstaal rustte op de stijlen 3.6 kg/cm², aan ijzeren balken 0.5 kg/cm², aan stijlen 0.5 kg/cm² en aan bekisting rond 1 kg/cm² of een totale belasting van 16.6 kg/cm². Dit is slechts een gering deel van de totale belasting aan specie e.a., die, wanneer zij uitsluitend door de steunconstructie ware opgenomen, rond 42 kg/cm² zou hebben bedragen.

De totale zakking van de onderkant van de betonbalk bedroeg dus, inclusief de inknijping van het langshout, 7 tot 11 mm.

De grote zijdelingse krachten, welke de vulling van zand en stortsteen der bakken op de wanden uitoefent, kunnen, zoals wij reeds vermeldden, niet door deze wanden, de balken, worden opgenomen. Voor het opnemen van de spatkracht dienen de hiervoor genoemde spatbalken, wier functie dus vrijwel uitsluitend is trekkracht op te nemen. Door de zeer beperkte ruimte bij de kruising van de hoofdwapening der balken en van die der onderste spatbalken was het nodig beide wapeningen gelijktijdig en laagsgewijze op elkaar aan te brengen (fig. 17). De zware trekwapening was door flesvormige beugels omsloten om de trekkracht naar de kern der hoofdbalken te voeren. De staven der wandwapening werden ten behoeve van het opnemen van schuifkrachten electrisch gelast.

Het transport van de 32 m lange staven ϕ 50 mm der hoofdtrekwapening der balken had met de kabelbaan plaats. Dit transport, dat 700 ton per doorvaartopening vorderde, kon nog juist door de kabelbaan worden verricht. Voor de hoger gelegen wapeningsstaven was een aparte apparatuur nodig. Deze bestond uit een derde been, dat onder de draagkabel van de kabelbaan was geplaatst. Dit derde been was electrisch verrijdbaar opgesteld op een hooggelegen baan met koprail op 11.20 m + N.A.P. De kabelbevestiging aan de beide toren lag op 25 m + N.A.P., die bij het derde been op ongeveer 36 m + N.A.P. Dit derde been had tot taak het aanbrengen van overig wapeningsstaal, het transport en stellen van bekistingen, het aanvoeren van specie naar de betonpompen en het vullen der bakken met steen en zand (fig. 18 en 21).

Het storten van de balken had plaats met twee betonpompen opgesteld op het peil van 9 m +N.A.P. Het gebruik van betonpompen was in het bestek voorgeschreven. Teneinde te voorkomen dat, dank zij dit voorschrijven, de verhuurder van betonpompen willekeurige prijzen zou kunnen vorderen, werd een ontwerp-contract met de verhuurder opgemaakt en in de onderhandse overeenkomst betreffende de bouw der keersluis opgenomen. In dit contract waren de betonhoeveelheden, capaciteit, tijdsduur en prijs vastgelegd. Alle aannemers hadden gelijke kansen ten aanzien van dit punt. De twee betonpompen hadden een capaciteit van 20 m³/uur samen. De kabelbaan met derde been kon de specie voor deze pompen in dat tempo aanvoeren. De pompen brachten de specie naar ruim 19 m +N.A.P. De maximale horizontale afstand bedroeg 45 m. De pompen waren voorgeschreven om zeker te zijn lijvige, smeuige specie te verkrijgen. Dit was nodig, omdat er plaatselijk *zeer* veel ijzer was. Er waren immers complexen bij van 40 m³ grootte met gemiddeld 1000 kg per m³ aan wapeningsstaal. Er werd van één zijde gestort. De specie werd door valpijpen omlaag gebracht en hier vooruitgedreven.

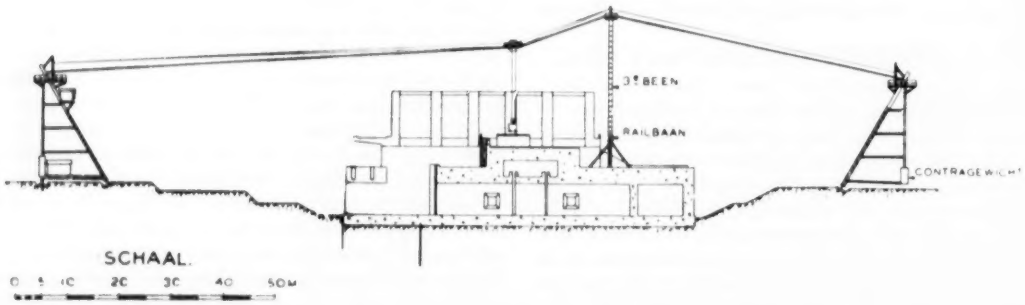


Fig. 18. Kabelbaan met „derde been".

Er werd angstvallig tegen gewaakt, dat specie *op* wapeningsijzer viel, daar dit uitspringen der grinddelen zou veroorzaken, waardoor ontmenging en grindnesten zouden ontstaan. Deze werden dan ook vrijwel geheel voorkomen. De spatbalken werden steeds met een balk medegestort. Ter voorkoming van uitlopen der specie in een nabijgelegen hoofdbalk werden de spatbalken nabij het einde verticaal afgedicht.

De gewelven (fig. 19) werden gestort op een bekisting, welke was opgehangen aan ingebetonneerde staven. Deze staven waren over 5 cm diepte door een sparing omgeven ten behoeve van afbranden en afwerken na gebruik. De gewelven waren van ongewapend beton. Verwerkt werd specie met een slump van 3 à 4 cm. Stampen werd niet gewenst geacht, daar dit onnodig zware eisen aan de bekisting zou hebben gesteld. Met trappen en lopen in de specie werd goed beton verkregen.

Het in het ontwerp voorziene dak over de bakken is door de bijzondere omstandigheden van Mei 1940 niet aangebracht. De vulling der bakken werd slechts voor rond 1/3 deel uitgevoerd.

Fig. 20 en 21 geven een overzicht van de bekisting der balken.

Het werk werd op deugdelijke wijze uitgevoerd door de N.V. Nederlandsche Aanneming Maatschappij voorheen firma H. F. Boersma te 's-Gravenhage.

C. METINGEN EN PROEFNEMINGEN

Betonspeciedrukmetingen

Gedurende het storten van beton werden metingen verricht betreffende de druk der specie op de bekisting. Daartoe was een deel der bekisting vervangen door een stalen en door een houten meetschot, groot 1 m (h) × 2 m (b). Een houten schot werd gewantrouwd, daar het zwelt of krimpt bij wijziging van het vochtigheidsgehalte; de resultaten, waarvan fig. 22 er een geeft, bevestigden dit wantrouwen niet. De meting van de drukken op het schot geschiedde op 3 punten. Het meetschot was statisch bepaald opgelegd. De dynamometers konden zonder blijvende vervorming drukken van 2.5 ton meetbaar maken waarbij hun arbeidsweg niet meer dan 1 mm bedroeg. Deze arbeidsweg kan nog verminderd worden door de dynamometers onder voorspanning te brengen, mits men er maar voor zorgt, dat de te meten druk groter is dan de voorspanning. De arbeidsweg werd 10 × vergroot gemeten aan verchroomd stalen meetpunten met behulp van een micrometer. De ijkingskromme levert dan de opgetreden belasting.

Tijdens het storten der balken steeg de druk tot maximum 2000 kg/m². De specie rees in de kist met een snelheid van gemiddeld 26 cm/uur bij het houten meetschot (fig. 22) en van 8 cm/uur bij het stalen meetschot. *De vuistformule van een druk van de betonspecie van 2 ton per m² bekistingsoppervlak voor grote oppervlakken, normale wapening en normale stijging der specie in de kist, is een bruikbare benadering.*

Temperatuurwaarnemingen

Fig. 22 geeft bovendien gegevens over de in de specie waargenomen temperaturen.

Deze werden met behulp van een maximumstaafthermometer gemeten in ingestorte 3/4'' gasbuisjes, afgesloten door een kurk.

In de dikke betonmuren werden in het hart temperaturen van rond 45° C gemeten, ondanks het feit, dat met normaal hoogovencement (Cemij A) werd gewerkt.

Vergelijkende waarnemingen aan de schutkolkmuren te Wijk bij Duurstede toonden aan, dat bij het verwerken van portlandcement (Enci A) hogere temperaturen optreden. Dat deze temperatuurverschijnselen krimpscheuren teweegbrengen in het buitenoppervlak, dat veel lagere temperatuur heeft, is duidelijk. Heeft echter het betonlichaam na enige weken als geheel de temperatuur van de omgeving aangenomen, dan zijn deze krimpscheuren niet meer zichtbaar, zeker ongevaarlijk en zelfs waterdicht.

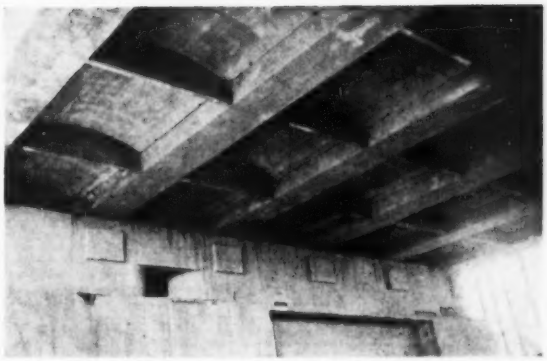


Fig. 19. Onderaanzicht van de gewelven.

Fig. 20. De bekisting van de uiterste balk der silo (Oost- of voetpadzijde).

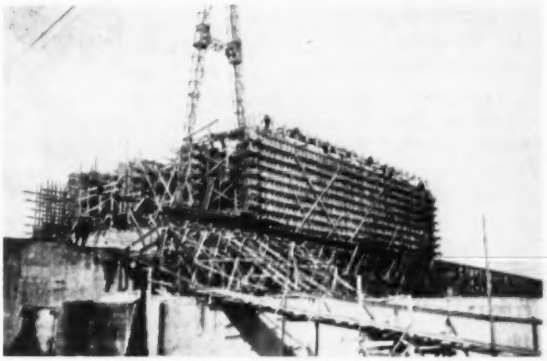


Fig. 21. Overzicht van de bekisting der silo-balken. Men ontwaart het „derde been" van de kabelbaan.

De zetting

Aan het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft werd op 24 April 1937 opdracht verstrekt tot het berekenen

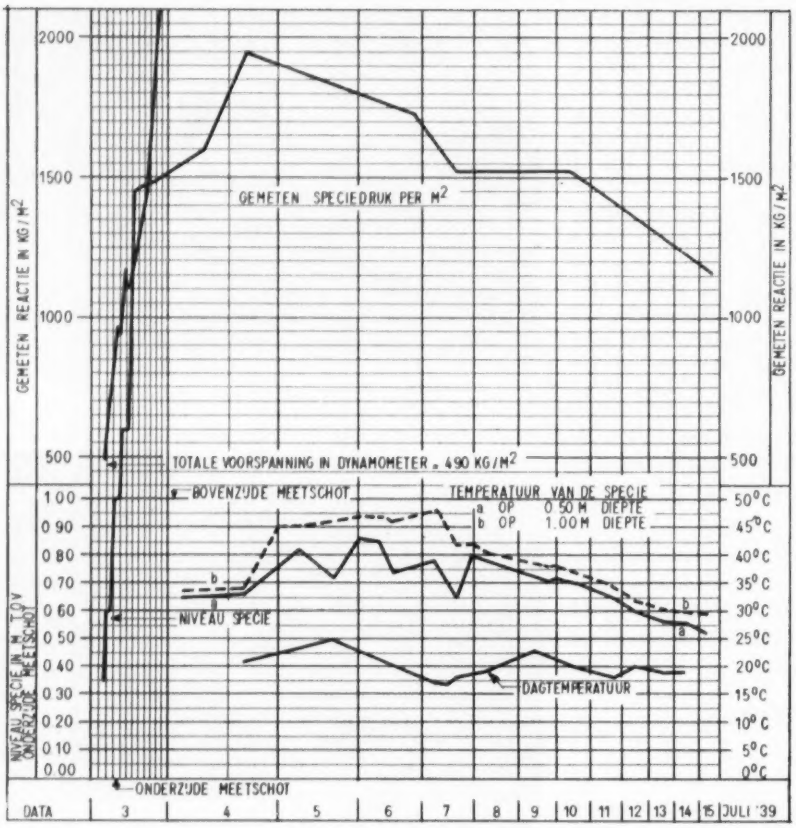


Fig. 22. Waarnemingen van de betonspeciedruk op een houten meetschot. Temperatuurwaarnemingen.

der te verwachten zettingen van de op staal te bouwen keersluis. In Juni 1937 werd rapport uitgebracht, waaraan het volgende is ontleend.

De zettingen werden berekend met de formule van VON TERZAGHI, luidende:

$$z = 2.3 \frac{h}{C} \log \frac{p_2}{p_1}$$

waarin z = de zetting
h = de dikte van de beschouwde laag
C = de samendrukkingsconstante
p_1 = de oorspronkelijke belasting en
p_2 = de uiteindelijke belasting.

Aangenomen werd, dat de beschouwde lagen uit zand bestaan, dat onder water een volumegewicht van rond 1 ton/m³ heeft.

De ingewikkelde vorm der funderingen werd door cirkels benaderd (landhoofd ϕ 44 m, pijler ϕ 32 m).

De spanningsverdeling in een grondmassief onder een puntlast, luidt:

$$T = \frac{2P}{\pi d^2} \cos^2 \theta$$ (*De Ingenieur* 1932 no. 37), waarin:

T = de te berekenen spanning
P = een geconcentreerde last
d = de diepte van het beschouwde punt en
θ = de hoek die de voerstraal van de last tot dit punt maakt met de verticaal.

De belasting der landhoofden en die van de pijler beinvloeden elkander. De invloed van de landhoofden op de zetting van de pijler is groter dan die van de pijler op de landhoofden, zodat hierdoor het zettingsverschil tussen pijler en landhoofd toeneemt. Dit zettingsverschil was zo groot, dat ervan werd afgezien de bovenbouw als doorgaande balk te construeren, zodat een nieuwe berekening werd opgesteld voor geval de bovenbouw als een statisch bepaalde constructie werd uitgevoerd.

De berekende resultaten zijn in onderstaand staatje vervat.

	Belastinggeval	Gewicht in t		Berekende uiteindelijke zettingswaarde in cm × C	
no.	Beschrijving	Landhoofd	Pijler	Landhoofd	Pijler
I	Beton tot 1,50 m + gereed	16738	9417	1400	1260
II	Beton tot 4,50 m + gereed	25464	10906	2100	1500
III	Beton tot 4,50 m + gereed. Waterstand 0,60 m + ...	18709	7214	2100	1500
IV	Beton tot 10,— m + gereed. Waterstand 0.60 m + ...	26286	8409	2100	1500
V	Bovenbouw, exclusief kap, gereed. Waterstand 0.60 m + . . .	34518	24790	2600	2720
VI	Bovenbouw geheel gereed. Waterstand 0,60 m + ...	39184	33958	2840	3200
VII	Bouwwerk aangeaard. Waterstand 0,60 m +	41098	33958	2900	3200
VIII	Bouwwerk aangeaard. Waterstand 0,40 m —	41955	34161	2950	3230

De samendrukkingsconstante C zou op ongeroerde zandmonsters moeten worden genomen in het laboratorium, maar daar het practisch niet mogelijk is ongeroerde zandmonsters te verkrijgen, werd met een aanname volstaan en wel met een waarde van 200 à 500, hoewel kleinere waarden geen uitzonderingen zijn. Gaat men uit van de maximum waarde, dan zou de zakking van de orde van grootte van 6 cm zijn.

Om deze berekende waarde te verifiëren werden op grote schaal nauwkeurige zakbaakwaarnemingen verricht.

Opgemerkt zij, dat de bakken slechts voor rond 1/3 deel gevuld zijn. Het gewicht der vulling is circa 8600 t, haar zwaartepunt ligt boven de westelijke doorvaartopening.

De zakkingswaarnemingen zijn begonnen bij „ontgraven bouwput", zodat dus de rijzing van de bodem als gevolg van de ontlasting tijdens het ontgraven aan de waarneming is voorafgegaan.

De waargenomen grootste zakking tijdens de bouw is in de orde van grootte van 4 cm.

Om een inzicht te verkrijgen in de zakking op langer termijn zijn in April 1943, October 1945 en December 1952 door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat diverse bouten nogmaals gemeten. Een der resultaten is in fig. 23 vervat (het punt 1 van waarneming is in fig. 4, links boven, aangegeven). De naar aanleiding van de zakkingskromme berekende samendrukkingscoëfficiënt is rond 500. Het ziet er naar uit, dat de zakking voorlopig nog niet tot stilstand zal komen, hoewel reeds meer dan 14 jaar verlopen zijn sedert het begin der metingen.

De proefinstallatie

Als men 9100 m³ zand en 8700 m³ stortsteen wil laten vallen, teneinde een waterkerende dam te vormen in een groot scheepvaartkanaal, is het wel gewenst door een proef te laten uitmaken of er inderdaad een dam ontstaat en zo ja, in welke volgorde de bakken tot lediging moeten worden gebracht om het beste profiel te verkrijgen. Men ging ervan uit, dat eerst de deuren werden gesloten en gegrendeld en daarna de bakken geledigd.

Er werd derhalve besloten een proefinstallatie te bouwen op schaal 1 op 10 van één scheepvaartopening. De stortsteen, in stukken zwaar 10—35 kg, werd vervangen door basaltslag; het rivierzand door duinzand. In het model werd het kanaal ter weerszijden over 100 m lengte (= 10 m) uitgevoerd. Een kade op verhoogd kanaalpeil van 0.50 m + N.A.P., de waterstand waarbij de dam waarschijnlijk gevormd moet worden, sloot het kanaal in het model af. Golven, ontstaan bij het ledigen der bakken, stortten over deze kade, zodat terugkaatsing beperkt bleef.

Bij het gelijktijdig ledigen van alle vijf bakken ontstond in de proefinstallatie een dam met zeer lage kruin, met enkele kleine toppen boven het peil van 0.50 m + N.A.P., terwijl naar een waterkerende dam, die een peil van 2.50 m + N.A.P. moet kunnen keren, moest worden gestreefd. Een grote hoeveelheid zand en steen was ver het kanaal ingeschoten. Dit is verklaarbaar: de vallende steen en zandmassa verdringen het water; naarmate de bodem genaderd wordt, nemen de druk en de snelheid van het water toe; op de rug van dit schietende water

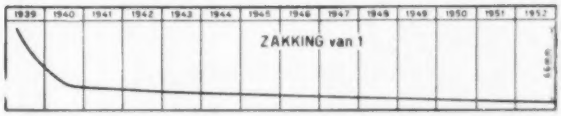


Fig. 23. Zakking van het kunstwerk.

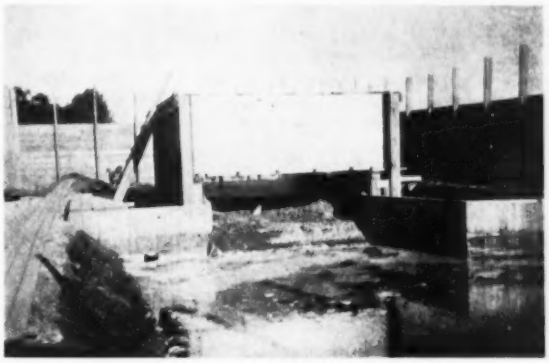


Fig. 24. De proefinstallatie voor het vormen van een dam door lediging van de silo's.

worden zand en steen buiten het gewenste damprofiel gebracht. De lediging der verschillende bakken moet dus niet gelijktijdig doch in opvolging geschieden. Na vele proefnemingen is de volgende volgorde de beste gebleken (de bakken zijn in volgorde 1, 2, 3, 4 en 5 genummerd): 1—5—4—2—3, waarbij een dam met een kruinshoogte van 3 m + N.A.P. ontstaat.

De uiterste bakken 1 en 5 werden met stortsteen, de daar tussenin liggende met zand, afgedekt door stortsteen, gevuld. Een dam van zand zou sterk aangetast worden door de golfslag enerzijds en de kwel anderzijds. De steen der buitenste bakken was aanvankelijk bedoeld als bekledingssteen, welke men op de reeds gestorte zanddam zou neerlaten. Weliswaar heeft men de steenvulling van de buitenste bakken gehandhaafd, maar zij wordt vóór het zand gestort. Hierdoor ontstaan steendammen, die het verlies aan zand belangrijk beperken.

De volgorde van lediging der zandbakken komt op het volgende neer: eerst de bak *achter* de gesloten deuren, waarbij deze op trek worden belast, daarna die *vóór* de deuren en tenslotte die op de deuren. Op deze wijze zullen de deuren het minst worden beschadigd en dus het minst aan waterkerend vermogen inboeten; als bak 3 leegstort, ondervinden de deuren reeds steun van beide zijden.

De bodems der bakken, die in het kunstwerk ongewapende betonnen gewelven zijn, werden in het model nagebootst door 8 mm dikke eternietplaten. Hierop lag in het midden van elke plaat een ijzeren plaatje van 100 × 100 × 5 mm, waarop een stuk betonijzer ϕ 16 mm rustte, waarvan de bovenkant boven de bak uitstak. Op het boveneinde der staaf werd met een eind badding geslagen. Fig. 24 geeft een foto van het model.

BOEKENNIEUWS

Arnhems stadsplan. Rapport van de studie-commissie voor het stadsplan Arnhem 1953. Uitg. S. Gouda Quint en D. Brouwer & Zoon, Arnhem. 173 blz. 19 × 25 cm. Prijs *f* 9.75.

De gevolgen van de strijd in September 1944 zijn voor Arnhem zeer ernstig geweest. Een totale ontruiming tot April 1945 volgde. In dit boekwerk — want het is meer dan een rapport — getuigen de Arnhemmers van de onverwoestbare liefde voor hun stad.

Wie kort na de bevrijding in April 1945 Arnhem bezocht, zal zich nog het schrikbeeld voor ogen kunnen brengen van de verwoestingen in het centrum, de troosteloze aanblik van de St Eusebiuskerk en van de stevige toren. Deze beheerste door zijn centrale plaatsing en zijn massale opbouw steeds van allerlei punten in de omtrek het uitzicht op de stad. Dat dit rapport tegenover het titelblad begint met een beeld van de toren in zijn sterk vernielde staat is meer dan een herinnering, het is ook een uitroepteken, de gedachte weergevend: zo zal het niet blijven!

En dat is de geest, de optimistische wil, die uit iedere bladzijde spreekt.

Burgemeester en Wethouders besloten op 1 Juni 1945 tot het instellen van een studie-commissie voor het stadsplan. Dit laatste woord drukt uit, dat men zich van de aanvang af een wederopbouw gedacht heeft op de grondslag van een nieuw stadsplan *voor de gehele stad*. Deze opdracht werd vervuld door de commissie bestaande uit de heren: Ch. G. Matzer, burgemeester, voorzitter, prof. dr ir H. G. van Beusekom, H. J. Funke, jhr M. J. I. de Jonge van Ellemeet, dr J. B. A. Kipp, prof. ir Th. K. van Lohuizen, prof. dr F. L. van Muiswinkel, prof. dr ir J. C. van Staveren, dr ir P. Verhagen en als ambtelijke leden voor de gemeente Arnhem S. H. Frederiks, directeur Reiniging en Landelijke eigendommen, ir L. van den Honert, directeur Energie- en Vervoerbedrijven, ir J. P. van Muilwijk, directeur Gemeentewerken. Secretaris-rapporteur eerst drs F. Tenhaeff, later drs J. A. Launspach. De vergaderingen werden bijgewoond door de na de bevrijding benoemde stedebouwkundige adviseurs ir J. A. van der Laan en ir P. A. Leupen alsmede door het hoofd van het streekbureau van het Min. van Wederopbouw ir P. H. Hekkema en het hoofd van het toenmalige bureau Stadsplan ir H. Lammers.

Het rapport, op 23 Juni 1952 in eindredactie vastgesteld, ligt nu voor ons. Het was te verwachten, dat de commissie, gezien haar samenstelling, een goed stuk werk zou brengen. En het is dan ook verheugend te zien hoe de Arnhemse problemen langs de verschillende wegen, die de tegenwoordige wetenschap kent, zijn bestudeerd. In onderscheidende hoofdstukken vindt men: Het grondgebied. — De historische ontwikkeling. — De demografische ontwikkelingstendenties. — Beknopte analyse van de sociaal-economische ontwikkelingsmogelijkheden. — De toekomstige ontwikkeling. — Het wonen en de woonwijken. — Het verkeer. — Arnhem over een kwart eeuw. — Het stadscentrum. — Samenvatting en slotbeschouwing.

Een uitgebreide Engelse samenvatting volgt dan en tenslotte een vijftal bijlagen, voornamelijk prognoses over de bevolkingstoename, de woningbehoefte en het verkeer.

Vele kaarten en foto's brengen een ieder de stad en zijn ligging duidelijk voor ogen. Vooral voor de inwoners en voor hen, die er een weinig thuis zijn, komt het vertrouwde beeld van de singels, die vanaf de oostelijke kade aan de Rijn rondom de oude stad het westelijke einde van de kade bereiken naar voren. En daarnaast de steeds verder gegroeide uitbreidingen buiten deze halve cirkel, uitbreidingen die reeds vele jaren steeds meer grond ook buiten de spoorweg hebben veroverd en dreigden steeds verder in het Noorden het mooie heuvelterrein binnen te dringen. Sonsbeek, dat bij de Zypse Poort onder de spoorweg aansluit bij de bovengenoemde cirkel, werd in de oorlog gelukkig gespaard. De prachtige verbinding door Sonsbeek en Zypenberg en verder door bos en hei met de Veluwe is nog steeds intact. En het doet goed in het rapport op meer dan één plaats te lezen, dat men uiterst voorzichtig moet zijn nog meer terrein in het Noorden aan bebouwing te verliezen.

Na het tot stand komen van de vaste Rijnbrug in de dertiger jaren heeft men bewust een nieuwe stadswijk ontworpen en doen groeien in het vlakke land over de Rijn; deze wil men verder — ook met hoogbouw op moderne wijze — uitbreiden. Ook is het oog geslagen op de Presikhaaf, een vlakke landstrook ten Zuiden van de spoorweg Arnhem-Zutfen tussen Arnhem en Velp.

Op verkeersgebied heeft men een verrassende oplossing gevonden voor de drukste straat, de Steenstraat, de verbinding van het Velperplein (het verkeersknooppunt in de Noordoostbocht van de Singelring) met de Velperweg, de grote uit- en invalsweg naar en van het Oosten. Deze straat zal worden verdubbeld door doorbreking door een slecht woonkwartier ten Noorden van de Steenstraat. De bestaande winkelstraat blijft voor het uitgaande verkeer, de nieuwe zal het inkomende verwerken.

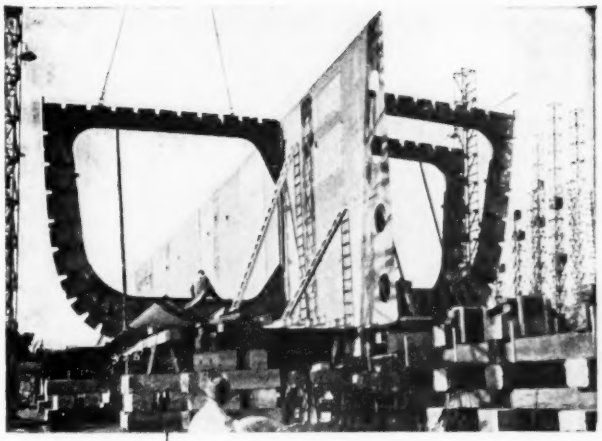
De Arnhemmers ontkennen dat hun stad uitmiddelpuntig gelegen is, zij wijzen op de mooie verbindingen met Zuid, West en Noord en in het rapport vindt men een kaart met onderschrift „De ligging van Arnhem ten opzichte van de grote bevolkingsagglomeraties". Hierop ziet men hoe, Europees gedacht, Arnhem in het centrum ligt tussen wat men wel noemt de „randstad" Holland, Maastricht-Aken, Groningen-Leeuwarden en last not least het Roergebied!

Het rapport komt mij voor een goed voorbeeld te zijn van de logische behandeling van een ontwikkelingsplan voor een middelgrote stad in ons vaderland.

Misschien heeft ondergetekende de lezer van het boekennieuws wat lang bezig gehouden, maar Arnhem verdient het, nu, negen jaren na de dramatische gebeurtenissen, in volle herbouw.

ir C. Tellegen.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 18: De keersluis te Jutphaas in het Amsterdam-Rijnkanaal, door ir A. G. Maris en ir J. P. Josephus Jitta. — Boekennieuws: Arnhems stadsplan, door ir C. Tellegen.



Monteren
van raamspanten
voor tanker „Caltex Rupat"

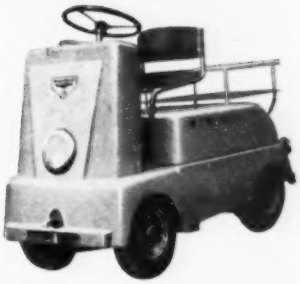
L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

15

1112

MEER DAN 30 JAREN



leveren
wij reeds

ELECTRISCHE LORRIES
TRACTORS
HEFLORRIES etc.

De bovenstaand afgebeelde IDEALE ELECTRISCHE VIERWIELIGE TRACTOR wordt in verschillende grootten en sterkten geleverd en voldoet aan de hoogste eisen.

N. V. Techn. Bur. voorheen

KAUMANNS & Co.

's-GRAVENHAGE

Javastraat 44. - Tel. 11 61 70 - P.O. Box. 173.

999

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

KEMPER BETON BOUWT BETER

1467

„FERROCAL"

kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.

GEWAPEND ASBEST CEMENT

DOESBURG - TELEFOON 305

1152

K. J. LENTZ Telefoon 22603

Aannemer van weg- en waterbouw-,
grond- en utiliteitsbouwwerken

GRONINGEN — WAGNERSINGEL 12

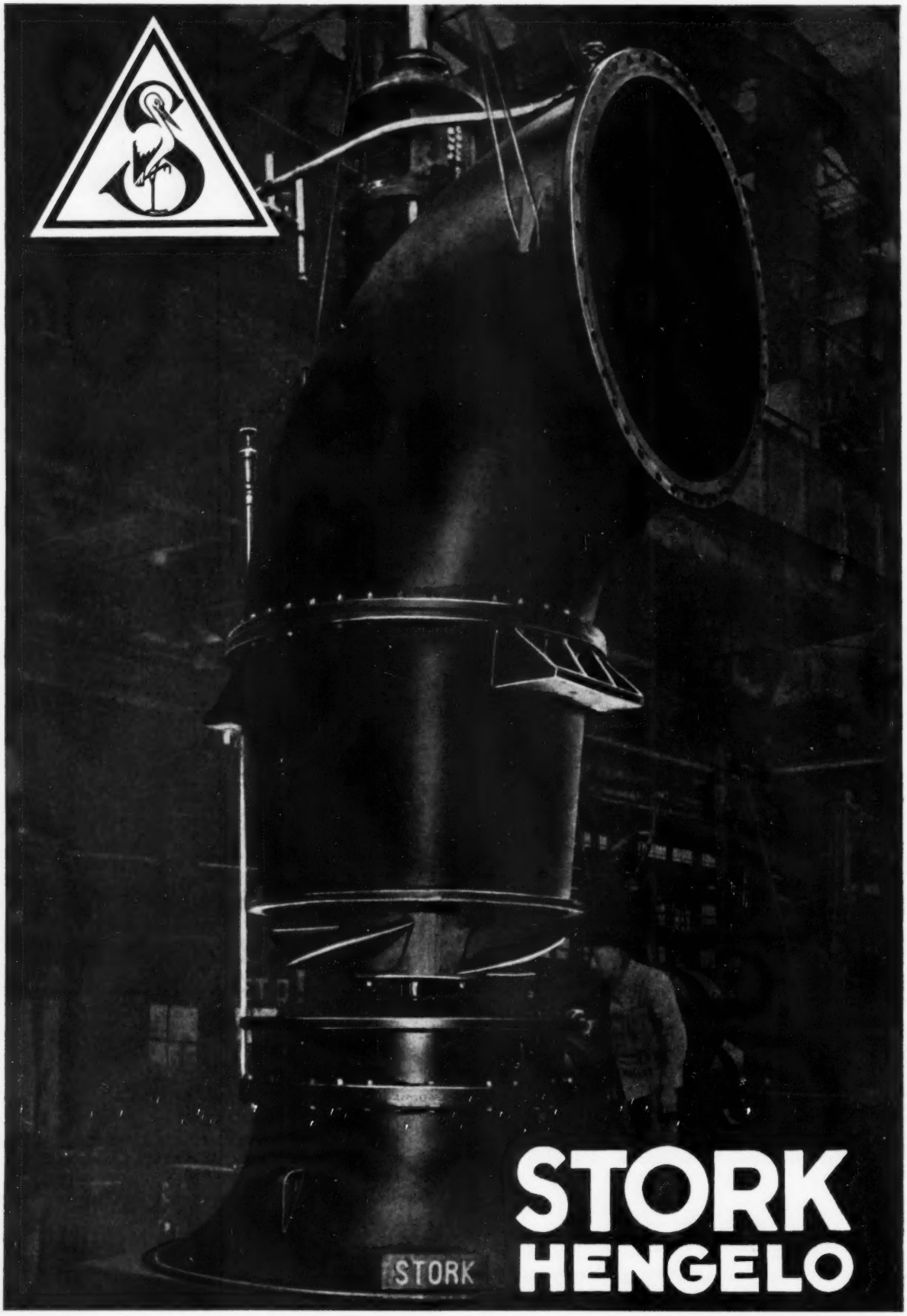
1090

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225



Stork schroefpomp voor irrigatie doeleinden met waaiers, waarvan de schoepen tijdens het bedrijf kunnen worden versteld.
Opbrengst van 60—300 m3/min. bij een opvoerhoogte van 3,5 m.—7,5 m.

1374

Glashelder „Perspex" als venstermateriaal voor transportmiddelen

„Perspex"

- *heeft uitstekende optische eigenschappen en laat ook ultraviolet licht door.*
- *is uiterst sterk en weerbestendig.*
- *wordt geleverd in platen van diverse dikten.*
- *is een thermoplastisch materiaal, dat na verhitting op eenvoudige wijze gebogen en vervormd kan worden.*
- *kan men gemakkelijk zagen, boren, fraizen enz.*

is niet geschikt voor voorruiten.

Voor touringcars, landbouwtractors, passagiersschepen, rondvaartbootjes, rijdende kranen, motorscooters, vliegtuigkoepels enz. is glashelder „Perspex" bij uitstek geschikt.

Over de vele andere toepassingen van dit unieke materiaal, dat ook in een reeks van aantrekkelijke kleuren geleverd wordt in de vorm van vlakke platen, golfplaten, blokken, staven en buizen, worden U gaarne inlichtingen verstrekt.

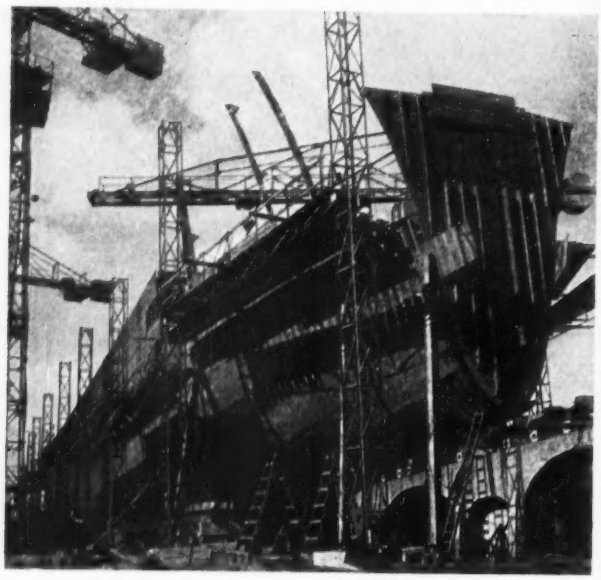
Het gebruik van "Perspex" door de Nederlandse Industrie is in de laatste paar jaar verdrievoudigd.

ICI IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V. ROTTERDAM

PH. 7
1444

SCHEEPSWERVEN EN MACHINE-FABRIEKEN TE KINDERDIJK

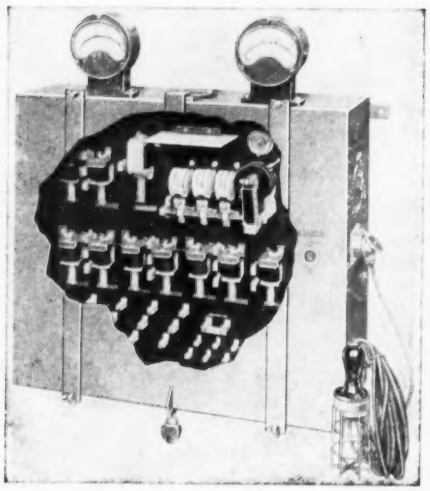
ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK



4000tons vrachtschip in aanbouw

1160

THE BRITISH THOMSON-HOUSTON CO. LTD.



Kraanbeveiligingspaneel type AMC voor 4-motorenkraan.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE . KONINGINNEGRACHT 72
TELEFOON 182635-182636

1349

1217-8

DE INGENIEUR

V. VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 4.

656.4.003.1 : 656.132.003.1

De kostenzijde van het tram-, trolley- en dieselbus-probleem [1]

I. Voordracht van dr J. G. RAMAKER
Directeur Nederlands Verkeersinstituut

Summary: *Comparison of the working costs for tram, trolleybus and dieselbus respectively.*

The paper explains how a distinction is to be made between fixed and variable costs, in table I the first three columns giving the variable and the fourth the fixed costs. Of course the differences in fixed costs are to be compensated by differences in variable costs. The diagrams indicate the difference in this respect made by frequency and transport-concentration and they prove the advantage of the tram if there is a high frequency and a great volume of transport.

The paper concludes with a summing-up of considerations for the choice of the means of traction.

De volgende beschouwingen beperken zich tot de in de titel genoemde vervoersmiddelen: de tram, de trolleybus en de autobus voorzien van een dieselmotor.

De op benzine rijdende autobus kan gevoeglijk onbesproken blijven, omdat deze geen grote rol meer kan spelen in het stads- en streekvervoer, waar een rationele exploitatie van de autobussen een aantal jaarlijkse km eist, dat ver boven het punt ligt waarbij de overgang van benzine op zware olie voordelig wordt.

De moeilijkheid van de kostenvergelijking schuilt in het feit, dat men kosten van verschillend karakter heeft en daarbij naar een aantal criteria onderscheidingen kan maken. Zo heeft men naast de eigenlijke exploitatiekosten de administratieve of „overhead"-kosten. Deze laatste groep zal worden verwaarloosd, omdat de tractievorm maar uiterst geringe invloed op de kosten van leiding, boekhouding enz. kan hebben. Ook zullen remise- en garagekosten, al zijn die niet voor alle tractie-vormen gelijk, buiten beschouwing blijven, teneinde het cijfermateriaal niet al te omvangrijk te maken.

Er blijven dan over de verdere vaste en de variabele kosten. Voor deze onderscheiding is volgens sommigen geen voldoende wetenschappelijke grond. En inderdaad, alle kosten variëren met de groei van het bedrijf, maar na een bepaald punt, b.v. als men bij een trambedrijf een lijn op dubbel spoor heeft gebracht dan wel een geheel nieuwe lijn heeft geopend, blijven de financiële gevolgen constant of vooralsnog constant. Hieruit volgt, dat men toch niet kan ontkomen aan een practische onderscheiding der kosten in vaste en variabele.

Het kostenvraagstuk vindt nu zijn oorsprong in de omstandigheid, dat de drie tractievormen afwijkende kostenstructuren te zien geven: de vaste kosten van de autobus zijn te verwaarlozen, die van de electrische tractie echter niet en ze zijn voor de tram veel hoger dan voor de trolleybus, terwijl de exploitatie van alle vervoermiddelen natuurlijk met variabele kosten gepaard gaat.

Deze variabele kosten moeten lager zijn bij de tram dan bij de trolleybus en bij de trolleybus weer minder dan bij de dieselbus. Immers, zouden zij in een van deze gevallen gelijk zijn, dan zou het kostenverschil door de vaste kosten veroorzaakt een niet gecompenseerde extralast vormen en het betrokken vervoermiddel — uit kostenoogpunt althans — niet voor exploitatie in aanmerking komen.

De gevolgtrekking is dus deze, dat het verschil in variabele kosten de vaste kosten (of het verschil tussen deze kosten in het geval trolleybus/tram) moet goedmaken. De vaste kosten zal men dus moeten delen door het verschil in de variable kosten per eenheid. De uitkomst geeft dan aan het aantal eenheden nodig om de vaste-kosten-factor te compenseren, m.a.w. bij welke frequentie de trolleybus het in de kosten wint van de dieselbus en de tram op haar beurt weer van de trolleybus.

Uit het voorgaande volgt de noodzakelijkheid de onderscheidene kostensoorten te rubriceren, hetzij onder de vaste, hetzij onder de variabele kosten. Hierbij moet ik wijzen op de mogelijkheid, welke hiermede een moeilijkheid wordt, om een bepaalde kostensoort onder beide categorieën te brengen.

Dit blijkt al terstond bij het analyseren van de kostengroep, die op het voertuig betrekking heeft. De afschrijving zal men niet ten onrechte willen baseren op de afgelegde afstand, omdat elk voertuig a.h.w. een aantal km bezit, dat het kan afgeven. Door dit aantal op de aanschaffingsprijs te delen kent men de kosten per km, indien men althans met deze vereenvoudigde voorstelling van zaken genoegen neemt, de residuwaarde verwaarloost en zich niet het hoofd breekt over de vervangingswaarde. Gebruikt men een voertuig geregeld, wordt jaarlijks een nagenoeg zelfde aantal km afgelegd — en dat is bij het openbare vervoer het geval — dan kan men de afschrijvingen ook op de tijd baseren, op een aantal jaren derhalve. Dit heeft het voordeel, dat men nu ook met de economische veroudering van een vervoermiddel rekening kan houden,

[1]) Verkorte weergave van twee inleidingen gehouden in een gemeenschappelijke bijeenkomst van de Afdeling Verkeer en Verkeerstechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en het Nederlands Verkeersinstituut op 6 Mei 1953 te 's-Gravenhage.

dus een bus of tramwagen voor 0 gulden in de boeken kan hebben staan op een moment, dat het vehikel technisch nog zeer wel bruikbaar is, maar te zeer uit de tijd is om economisch nog diensten te kunnen bewijzen.

Behalve de interest over het in het vervoermiddel geïnvesteerde kapitaal behoren tot de groep voertuigkosten ook nog de onderhoudskosten, die per km plegen berekend te worden en tenslotte de reserve. Hierbij moet men scherp onderscheiden tussen de reserve bestaande uit wagens, die bij slecht weer of op andere drukke momenten in dienst komen — de commerciële reserve — en de reserve, die nodig is om te allen tijde het vereiste aantal eenheden de straat op te kunnen sturen — de technische reserve. Alleen deze wagens moet men hier in aanmerking nemen en de omvang van deze reserve wordt dus bepaald door de tijd gedurende welke de trams of de bussen voor het onderhoud jaarlijks gemiddeld uit de dienst genomen moeten worden. Echter lopen deze reserves in de practijk veelal door elkander, omdat men het onderhoud zoveel mogelijk in slappe tijd zal verrichten. Dit bemoeilijkt uiteraard nauwkeurige ramingen van de grootheden dezer reserves.

De energiekosten vormen een tweede kostengroep. Het product van het verbruik per km en de eenheidsprijs van stroom of olie geeft de kosten per gereden km aan.

Een volgende groep kosten bestaat uit de lonen c.a. van het bedienend personeel. Voor elke wagen in dienst is dit ruim twee maal het loon, daar de arbeidstijd iets beneden de helft van de diensttijd van het rollend materieel ligt. Deze factor zou men kunnen verwaarlozen, indien men geen gevallen met één- en met tweemansbediening moest onderscheiden.

De vaste installaties nodig voor de electrische tractie, d.w.z. de rails en de bovenleidingen, geven het aanzijn aan een laatste kostengroep. De kosten, die de afschrijving en de interest representeren, kan men hier, evenals bij de eerste groep, in een annuïteit berekenen. De intensiteit van het verkeer speelt natuurlijk ook een rol en bij een theoretisch geheel zuivere bewerking zou men dus zowel vaste als variabele kosten moeten berekenen. Terwille van de complicaties heb ik hiervan afgezien en uit dezelfde overwegingen zijn ook de onderhoudskosten in jaar/km berekend.

De gegevens, die de onderscheidene berekeningen ten grondslag hebben gelegen, vindt men in tabel 1 vervat.

Ter vermijding van een niet meer goed hanteerbare hoeveelheid cijfers is voor de bussen slechts één type genomen, hetgeen voor de onderlinge vergelijking van de tractievormen trouwens voldoende is.

Voor de tram evenwel was een beperking tot één type niet mogelijk, want het is zonder commentaar duidelijk, dat de enkele wagen en de tramtrein economisch nogal uiteenlopende resultaten te zien geven. Voor de enkele motorwagen leek het raadzaam ook de éénmanswagen te nemen, omdat vergelijking met de bussen, die veelal ook zonder conducteur rijden, dan des te zuiverder uitvalt. De tramtrein van 2 wagens is dan de derde variant. De vaststelling van de calculatie-gegevens is niet gebaseerd op een bepaald type bus of tram. Wèl is gestreefd naar actuele cijfers voor gelijkwaardig materiaal. Er zal dus waarschijnlijk geen enkel voertuig bestaan, dat precies de karakteristieken heeft, die in de cijfers tot uitdrukking komen. Het zijn gemiddelden. Tot deze werkwijze moest ik wel komen, omdat er zovele typen zijn. In de meeste gevallen werden hierbij weinig moeilijkheden ondervonden. Soms echter traden aanzienlijke discrepanties aan de dag, met name bij de onderhoudskosten. Dit ligt t.a.v. buitenlandse gegevens vaak in de veel hogere lonen, de jeugd van een bedrijf flatteert soms de onderhoudskosten, voor de overhead wordt in ongelijke mate een aandeel ingecalculeerd, de afschrijving verschillend beoordeeld, het onderhoud geschiedt op zeer verschillende wijzen enz. De verschillen mogen, althans tot op zekere hoogte, wel verklaarbaar zijn, onmogelijk blijft het een grootheid te kiezen, welke voor elk bedrijf als juist zal worden erkend.

TABEL 1.

Tractievormen:	Dieselbus	Trolleybus	Tram Motorwagen	Tram Tramstel
I. *Voertuigen*				
1. Lengte	11 m	11 m	14 m	28 m
2. Motorvermogen	120 pk	120 pk	280 pk	280 pk
3. Gewicht (ledig)	8000 kg	8500 kg	16000 kg	26000 kg
4. Capaciteit	70 pers.	70 pers.	100 pers.	200 pers.
5. Prijs per eenheid	*f* 60.000	*f* 70.000	*f* 160.000	*f* 250.000
6. Afschrijvingsperiode	10 jaar	18 jaar	30 jaar	30 jaar
7. Technische reserve	18 %	12 %	12 %	12 en 7 %
8. Onderhoud per jaar per km	16 ct	10 ct	10 ct	10 ct
II. *Energie*				
1. Olieverbruik per km	$^1/_8$ l	—	—	—
2. Olieprijs per l	13,5 ct	—	—	—
3. Stroomverbruik hoogspanningszijde onderstation per km (excl. verwarming)	—	1,7 kWh	1,7 kWh	2,9 kWh
4. Stroomprijs per kWh	—	7 ct	7 ct	7 ct
III. *Lonen*				
1. Bestuurder per eenheid per jaar	*f* 9.000	*f* 9.000	*f* 9.000	*f* 9.000
2. Conducteur(s) idem	—	—	—	*f* 8.000 *f* 16.000
IV. *Bovenleiding en rails*				
1. Prijs per km dubbel spoor	—	*f* 60.000	*f* 260.000	
2. Afschrijvingsperiode	—	25 jaar	25 jaar	
3. Onderhoud per jaar per km	—	*f* 1.000	*f* 11.000	

De energieprijs, omdat hierbij — in tegenstelling tot de overige kosten — van een Nederlands niveau kwalijk gesproken kan worden. Er zijn gevallen bekend, waarin het openbare vervoersbedrijf ongeveer 5 cent per kW/h betaalt, in andere gemeenten is 8,5 ct de prijs en weer elders beweegt deze zich op een peil dat één à anderhalve cent lager ligt. Na rijp beraad heb ik gemeend een stroomprijs van 7 cent te moeten aanvaarden.

Bij de kritische beoordeling van de in tabel 1 genoemde waarden zal men zich dus rekenschap moeten geven van de onmogelijkheid cijfers aan te houden, welke voor alle bestaande en nog te creëren bedrijven in ons land gelden of zullen gelden [2]).

Op één punt moet ik nog de bijzondere aandacht vestigen. Het zal namelijk verwondering baren, dat in tabel 1 een bedrag is berekend wegens motorrijtuigenbelasting op trolleybussen, die immers naar de huidige jurisprudentie [3]) niet onder deze heffing vallen; dieselbussen daarentegen — ook al worden zij slechts voor de locale dienst gebruikt — worden, zoals bekend, wèl belast. Voor deze uiteenlopende positie bestaan geen economische motieven en een keuze beslist door het hieruit voortspruitende geld-

[2]) Hierbij kan geen verschil worden gemaakt tussen overheids-, gemengde en particuliere exploitatie; voor een economische beoordeling is het immers volstrekt irrelevant, of een vervoersbedrijf al dan niet door de overheid wordt uitgeoefend.

[3]) Zie het artikel van mr C. J. MORKS „Trolleybus en motorrijtuigenbelasting" in *Verkeer en Vervoer* van 1951, No. 6.

kostenverschil, schaadt de Nederlandse gemeenschap. Niettemin zal een ondernemer zich wel steeds door de geldkosten laten leiden, ook als hij overheid (een gemeente) is en derhalve binnen zijn calculaties de overweging betrekt, of hij al dan niet aan de overheid (het rijk) motorrijtuigenbelasting moet betalen. Deze ongelijkheid is dus opgeheven zonder daarmede een voorkeur uit te spreken van het of en hoe.

Uit de gegevens samengevat in tabel 1 vloeit voor de trolleybus onderstaande kostenberekening voort, gebaseerd op een denkbeeldig traject van 7 km, waarop door één bus een uurdienst, door twee eenheden een 30′-dienst enz. kan worden onderhouden. Verder is aangenomen, dat per dag slechts 16 uur gereden wordt, zodat meestal lagere frequenties in de ochtend en 's avonds hierin verdisconteerd zijn. Per eenheid is de jaarkilometrage mitsdien op 14 × × 16 × 365 = afgerond 80.000 km te stellen.

Voor de onderscheidene groepen bedragen de kosten nu per jaar:

I. Voertuig. Met incalculering van de technische reserve is de 4%-annuïteit *f* 6.193,—; de onderhoudskosten zijn 80.000 × 10 ct = *f* 8.000,—; de totale voertuigkosten belopen mitsdien *f* 6.193,— + *f* 8.000,— = *f* 14.193,—.

II. Energie. De kosten zijn 80.000 × 1,7 × *f* 0,07 = *f* 9.520,—.

III. Lonen. Bij éénmansbediening bedragen deze *f* 9.000,—.

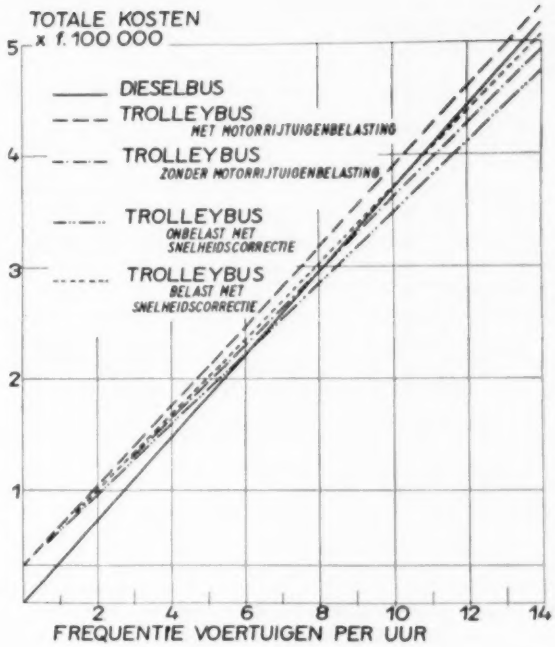
IV. Bovenleiding en rails. De 4%-annuïteit (voor de trolleybus alleen van de bovenleiding) is *f* 3.841,—, het onderhoud *f* 1.000,— en bij een traject van 7 km zijn de kosten derhalve 7 × *f* 4.841,— = *f* 33.887,—.

Waar dit laatste bedrag (IV) de vaste kosten van een 7 km-traject representeert, beloopt het totaal van de variabele kosten van één trolleybus op een zodanige lijn: (I) *f* 14.193,— + (II) *f* 9.520,— + (III) *f* 9.000,— = *f* 32.713,—.

Op overeenkomstige wijze berekend, zijn de totale variabele kosten per jaar van de dieselbus *f* 36.672,—, van de motorwagen met éénmansbediening *f* 36.883,—, van de motorwagen met tweemansbediening *f* 44.883,—, van het tramstel *f* 68,372,— en vergen de vaste kosten van de tram per jaar over een 7 km-traject 7 × *f* 27,643,— = *f* 193.501,—.

Het verschil in variabele kosten van dieselbus en trolleybus is dus *f* 3959,—. Dit delende op de kosten van de bovenleiding geeft het quotiënt 8,6, m.a.w. de kosten van de beide vervoermiddelen blijken gelijk te zijn bij een ± 7′-dienst. Echter, uit hetgeen hoger is gezegd volgt, dat hoezeer ook een realiteit, het economisch onjuist is de niet-aan-motorrijtuigenbelasting-onderworpen trolleybus te vergelijken met de belaste dieselbus. Doet men dit wèl, dan kan dit ertoe leiden, dat men de electrische tractie kiest bij frequenties, waarbij dieseltractie uit nationaaleconomisch oogpunt aangewezen is. Bij de verdere uiteenzettingen wordt daarom van fiscale gelijkheid uitgegaan, dus ook de trolleybus belast gedacht.

Worden nu de variabele kosten van de trolleybus met een bedrag voor motorrijtuigenbelasting verhoogd, dan stijgen deze tot *f* 35.424,— en wordt het quotiënt 27,2, d.w.z. vallen de totale trolley- en dieselbuskosten eerst bij een ± 2′-dienst samen. Toch is met deze redenering het laatste woord nog niet gezegd. Immers, theorie en practijk tonen aan, dat de trolleybus sneller accelereren kan dan een dieselbus van hetzelfde vermogen. Dit leidt tot een commerciële snelheid, welke men een 10% boven die van de dieselbus stellen mag, hetgeen tot uitdrukking komt in evenredig lagere aanschaffingskosten, lonen en



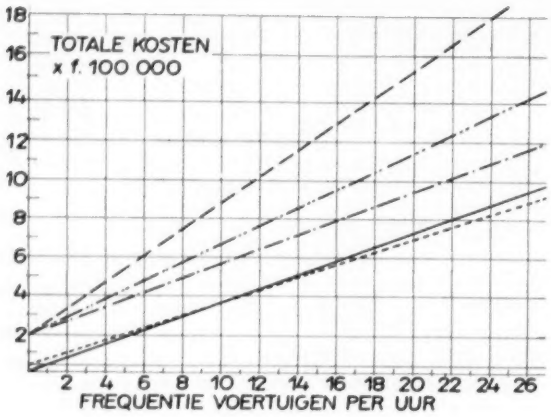
Grafiek 1.

belastingsommen. De aandacht wordt er op gevestigd, dat niet alleen de kosten der vaste installatiën gelijk blijven, maar ook die van de energie en het onderhoud. Dezelfde totale prestatie wordt immers geleverd en de hogere snelheid betekent slechts, dat de totale kosten over een geringer aantal wagens worden verdeeld dan aanvankelijk ter vereenvoudiging was aangenomen. Deze hogere snelheid brengt het quotiënt van de dieselbus en de onbelaste trolleybus van 8,6 op 6,2 (een ± 10′-dienst) en dat van de dieselbus en de belaste trolleybus van 27,2 op 11,2 (een ± 5½′-dienst). Grafiek 1 brengt dit in beeld [4]).

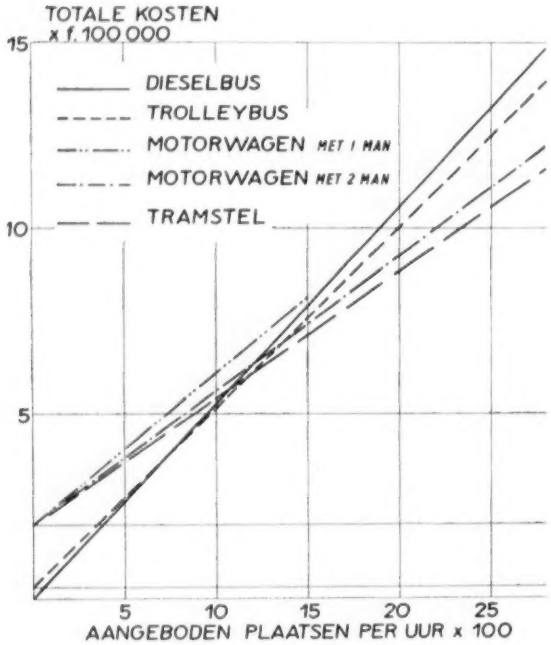
En thans de tram. De variabele kosten zijn voor de drie varianten hoger gebleken dan voor de bussen. Ook hier speelt het verschil in snelheid een rol, aangezien de motorwagen met conducteur de dienst sneller kan uitvoeren dan de éénmanswagen en de tram met aanhangwagen. Evenals voor de trolleybus is dit verschil op 10% gesteld wat zijn repercussie vindt in evenredig lagere lonen en aanschaffingskosten van het wagenpark. Grafiek 1*a* geeft de uitkomsten voor de trams weer, naast die voor de trolley- en de dieselbussen.

Het railverkeer ligt dus over de gehele linie ongunstiger, maar het beeld geeft alleen de verhouding weer in eenheden uitgedrukt. Dit kan tot onjuiste gevolgtrekkingen leiden, aangezien de tram- en de bus-eenheden van ongelijke capaciteit zijn. Een bus biedt 70, een motorwagen 100, een tramstel 200 plaatsen. Men kan de variabele kosten van de tram terugbrengen in verhouding van hun capaciteit tot die van de bussen, dus tot $\frac{70}{100}$ voor de

[4]) Om de invloed van veranderingen in de energieprijzen te illustreren zij vermeld, dat een vermindering van de stroomprijs met een halve cent het snijpunt van 11,2 op 9,1 brengt en dat bij een gelijke vermindering van de olieprijs — ceteris paribus — (welke verlaging zich onlangs inderdaad heeft voorgedaan) het snijpunt 11,7 wordt. Hieruit blijkt, hoe een geringe wijziging in de data het snijpunt belangrijk kan doen verschuiven.



Grafiek 1*a* (legenda als aangegeven op grafiek 2).



Grafiek 2.

motorwagen en tot $\frac{70}{200}$ voor het tramstel.

De horizontale schaal in grafiek 2 geeft nu, in stede van het aantal *eenheden* per uur, het aantal *plaatsen* per uur aan, op de kruispunten zijn de kosten dezelfde.

In tabel 2 is nog eens aangegeven tot welk aantal de verschillende trammogelijkheden t.o.v. de bussen duurder blijven.

TABEL 2.

Aangeboden plaatsen per uur	Dieselbus	Trolleybus
Tramstel	1.060	1.130
Motorwagen met 1 man	1.250	1.300
Motorwagen met 2 man	1.880	2.440

De enkele motorwagen met conducteur heeft weinig kansen, is een eerste conclusie, die te trekken valt. De dieselbus wordt immers eerst bij 1880, de trolleybus zelfs pas bij 2440 aangeboden plaatsen per uur duurder, m.a.w. bij onderscheidenlijk een uurfrequentie van de tram van 1880 : 100 = 18,8 en 2440 : 100 = 24,4 of ongeveer 3′ en 2½′ diensten.

Voor de éénmanswagen ligt de zaak wat gunstiger, want hij kon bij frequenties van tegen de 5′ met de bussen concurreren.

Het tramstel begint bij een aanbod van omstreeks 1100 plaatsen per uur uit kostenoogpunt diesel- en trolleybus achter zich te laten. Daar de eenheid 200 passagiers kan vervoeren, komt dit neer op een frequentie van 5½, dus een 11′ dienst.

Enkele motorwagens zullen met een dubbele, bussen met bijna een drievoudige frequentie moeten rijden om hetzelfde aantal plaatsen aan te bieden. Een hoge frequentie is uiteraard aantrekkelijk, maar kost meer. Men zal dan de voordelen van deze hogere frequentie moeten afwegen tegenover die van de lagere kosten, alvorens een gefundeerd besluit over de tractievorm te kunnen nemen. Tenslotte blijkt de „zone" van de trolleybus (louter uit kostenoogpunt natuurlijk) smal te zijn. Zij ligt tussen een vervoersaanbod per uur van 780 plaatsen, waaronder de dieselbus goedkoper is (zie grafiek 1), en 1130, waarboven de tramtrein voordeliger wordt (zie grafiek 2). Deze grenzen betekenen uurfrequenties van 11 en 16, dus 5½′- en 4′-diensten.

Elk openbaar vervoersnet heeft lijnen met zwak verkeer en behoefte aan vervoermiddelen, die incidenteel in dienst gesteld kunnen worden en die nieuwe trajecten kunnen aftasten. Dientengevolge zal een dieselbuspark steeds onontbeerlijk zijn. Stijgt op een lijn de vervoersvraag zodanig, dat *gemiddeld* ten minste een 5½′-dienst onderhouden moet worden (d.w.z. overdag een frequentere en 's avonds een minder frequente dienst), dan rijst de vraag of omzetting in een trolleybuslijn, uit economisch oogpunt, gewenst of geboden is [5]). Tot gerechtvaardigde aarzeling zullen de volgende overwegingen aanleiding geven:

1. Zal de vraag niet terug lopen, zodat eerlang de dieselbus weer de juiste tractievorm zal blijken of daarentegen blijven stijgen, zodat na verloop van tijd een tram aangewezen zal zijn;

2. Zullen de kostenverhoudingen niet aanzienlijk beïnvloed worden door het verloop der energieprijzen;

3. Staat het lijnentracé voldoende vast om investeringen in vaste installaties te doen;

4. Verdient wellicht splitsing in parallellijnen de voorkeur boven intensivering van de dienst op een bestaande lijn;

5. Zal een tweede tractievorm niet kostenverhogend werken? Meer dan één tractievorm stuit immers, vooral bij een klein bedrijf, op verscheidene bezwaren:

a. Het personeel is niet verwisselbaar of moet voor de besturing van alle voertuigen opgeleid zijn;

b. Het onderhoud vereist vakkennis en installaties voor elk van de tractievormen;

c. Het lijnentracé wordt er door beïnvloed ten nadele van een vlotte exploitatie;

d. De reserve aan wagens moet voor elke categorie afzonderlijk beschikbaar zijn.

Natuurlijk kan men tegen dit laatste bezwaar aanvoeren, dat de dieselbus een algemene reserve, dus ook voor de trolleybus kan vormen. Dit is juist, maar verkwisting is het een dieselbus met hogere variabele kosten te laten rijden op een traject, waar vaste installaties beschikbaar

[5]) Deze vraag zal bij geaccidenteerd terrein, waar de eigenschappen van de electromotor 't best tot haar recht komen, eerder bevestigend beantwoord worden dan bij vlak terrein.

zijn om het verkeer mogelijk te maken met een vervoermiddel, dat lagere variabele kosten eist.

Aarzeling zal er niet minder zijn als tramexploitatie binnen de kring der mogelijkheden komt. In Nederland, waar het openbare vervoer in de steden door het rijwiel immer in een zwakke positie verkeert, zal deze eventualiteit zich wel niet vaak meer voordoen en zullen in elk geval de hoge investeringen tot zelfs nog grotere voorzichtigheid manen op grond van de bovengeschetste overwegingen. Ook verlieze men niet uit het oog, dat aanleg van nieuwe tramlijnen in 1953 allerminst hetzelfde is als voortzetting van een exploitatie tot rails en rijtuigen niet meer bruikbaar zijn. Aangezien voor massavervoer de tram een tractievorm met vele kwaliteiten blijft, bevatten de beeijferingen wellicht ook enkele aanwijzingen voor de exploitatie van bestaande netten.

Beraadslaging

Ir S. G. TIMMERS VERHOEVEN vraagt of die rechte lijnen op de grafieken uit de hand getrokken zijn of dat het gemiddelden zijn van practijkcijfers, m.a.w. ligt er voor elke lijn een aantal practijkcijfers ten grondslag of zijn het schattingen?

INLEIDER: Deze lijnen volgen direct uit de laatste gegevens. U kunt deze lijnen niet anders trekken dan met de calculatiegegevens in de hand. Vandaar dat Uw opmerking zich eigenlijk richt tot de calculatie-gegevens. Soms liggen de cijfers, en speciaal ten aanzien van het onderhoud, heel ver uiteen en discrepanties van 1 op 5 komen inderdaad voor en het verschuift ook in de bedrijven, want de onderhoudskosten voor vervoermiddel a liggen vaak beneden de onderhoudskosten voor vervoermiddel b in het ene bedrijf, terwijl het in het andere bedrijf net andersom is. Dit zijn nu juist enkele van de moeilijkheden bij het kiezen van de calculatiegegevens.

Ir G. F. BRUIN: Heeft de inleider gedacht aan het verschil tussen particuliere exploitatie en exploitatie door gemeenten? Als een gemeente een exploitatie van een tram- of trolleybus-bedrijf heeft, naast een eigen electrische centrale, dan maakt hij bij exploitatie van de tram op die centrale ook winst. Valt dus de exploitatie van de tram of trolleybus weg, dan daalt ook de winst van het electriciteitsbedrijf. Wordt dit in de vergelijking met de normale bus ook betrokken?

Mijn tweede vraag is of de inleider rekening heeft gehouden met het uitzetten van de aanhangwagens. Op zeer drukke uren zal een twee-wagen trein nodig zijn, op minder drukke uren kan men het doen met een éénwagen-treinstel. De aanhangwagen moet dan worden uitgezet. Bij bus en trollybus gaat de gehele trein naar huis, bij de tram moet een speciale locomotief of motorwagen komen om de aanhangwagens op te halen en naar de remise terug te brengen.

INLEIDER: Als ik met het laatste mag beginnen, daar heb ik wel aan gedacht, maar aan het eerste niet. U voelt wel, dat als wij hier met allerlei mogelijkheden moeten gaan werken van concrete gevallen, nl. een dienst, die gedurende 18 uur werkt en dan uitgeoefend wordt met aanhangwagens gedurende 10 uur en zonder aanhangwagens gedurende 8 uur, dan zou de grafiek zeer ingewikkeld worden. Heel eenvoudig kan men zeggen, dat wanneer U een tweemanswagen en een tramstel van twee wagens hebt, beide gedurende het verloop van de dag in gebruik, dan kan het resultaat komen te liggen tussen de twee lijnen, die daarvoor getrokken kunnen worden en dan overeenkomstige uitkomsten bieden. Het is volstrekt onmogelijk om dergelijke problemen in het algemeen in een causerie te verwerken.

Wat het eerste punt betreft dat de opponent te berde heeft gebracht, het verschil in consequentie van overheids- en particuliere exploitatie, ik heb er inderdaad niet aan gedacht, nog sterker, ik heb er niet aan willen denken, want het moet uit economisch oogpunt volstrekt onverschillig zijn of het trambedrijf een overheids- of een particulier bedrijf is. Het is volstrekt onjuist als een gemeentelijke overheid, die een centrale exploiteert, zou zeggen dat zij op het eigen trambedrijf niet hoeft te verdienen, maar wel op de stroom, die de huisvrouw voor haar stofzuiger gebruikt, of de stroom, die een industrie gebruikt. Dit zijn overwegingen, die uit bedrijfseconomisch standpunt zeker ontoelaatbaar moeten worden gekenschetst. Wij moeten het bedrijf als een afzonderlijke eenheid zien en of nu dit vervoerbedrijf en het bedrijf dat de energie levert dezelfde rechtspersoon zijn, moet buiten onze beschouwingen blijven.

Ir H. J. BOON maakt de opmerking, dat, wanneer men de economische zijde van een vraagstuk bekijkt, men zal beginnen met een onderzoek van de kostenfactoren, maar naast de kostenzijde moet men tenslotte ook het vraagstuk van de opbrengsten aan een onderzoek onderwerpen en dat heeft de heer RAMAKERS hier niet gedaan. Dat begrijp ik volkomen, vandaar dat mijn opmerking alleen toevoeging wil zijn.

Er zou uit de gegevens, die uit de verschillende bedrijven gekomen zijn en die wij met ons bedrijf in Nijmegen uiteraard ook hebben moeten bestuderen, zijn gebleken, dat in het algemeen de trolleybus, in het bijzonder in de vergelijking van trolleybus en dieselbus, vervoerwervend werkt. Het eigenaardige verschijnsel schijnt te bestaan — en de redenen waarom schijnen op zichzelf wel duidelijk — dat men op verschillende plaatsen heeft waargenomen, dat de vervoerslust toeneemt dank zij de introductie van de trolleybus. Wanneer U mij als bedrijfsmens zou vragen, of dit inderdaad een overweging zou moeten zijn om in veel gevallen aan de trolleybus de voorkeur te geven, zou ik zelf nog weifelen, omdat ik zo zonder meer niet inzie, dat een reiziger, die een reis moet maken, die reis eerder zou maken wanneer hij met een trolleybus kan gaan, dan wanneer hij met een dieselbus moet gaan. Desondanks wijzen de gegevens, ook uit het buitenland, op het bestaan van de voorkeur.

INLEIDER. Ik ben ook gestoten op dezelfde punten, op dezelfde problemen, die de heer BOON zojuist heeft geschetst. Men kan het eigenlijk niet verklaren. Het is toch dat als men naar de stad moet, ik het mij niet kan voorstellen, dat als er nu maar een trolleybus reed, ik wel naar de bioscoop zou gaan, maar nu er een dieselbus rijdt, doe ik het niet. Dat wil er bij mij niet in. Iets anders is — en dat kan de oplossing van het probleem zo moeilijk maken — dat men het zo vaak heeft, dat te voren een afgeleefd vervoermiddel in gebruik was en men een trolleybus in dienst heeft gesteld met misschien een hogere frequentie, met in elk geval modern materieel, met misschien ook een beter lijntracé. Als men al die factoren er eerst uit zou kunnen halen, dan rijst bij mij de vraag of er dan nog wel iets overblijft van die vervoerwervende capaciteiten, die men in sommige gemeenten toedenkt aan de trolleybus.

De heer C. L. S. CRAMER vraagt of in de kosten van onderhoud van de vaste baan alleen de kosten van het metalen deel of ook de kosten van het opbreken, het weer herstellen van de bestrating inbegrepen zijn.

INLEIDER: Het valt een niet technicus uitermate moeilijk om hier een duidelijk antwoord op te geven. Ik heb de cijfers eenvoudig opgevraagd aan een groot aantal bedrijven en die bedrijven hebben zonder deze spitsvondige specificatie een bepaald cijfer opgegeven. Ik neem aan dat het een totaalcijfer is, maar ik vind het heel erg interessant om hier later nog even op door te gaan en te vragen of het inderdaad alles omvat. Overigens weet ik dat de aanleg-

kosten nogal uiteenlopend zijn en wel of men het in asfalt doet of dat men in een gewone bestrating rails aanbrengt. Het is mij ook gebleken dat de onderhoudskosten zich net omgekeerd verhouden, zodat ik dacht dat wij hier met een gemiddelde wel uitkomen, ongeacht de wijze, waarop het wegdek is geconstrueerd.

Dr ir J. G. J. C. NIEUWENHUIS heeft het gefrappeerd, dat toen hij 15 jaar geleden een calculatie had opgezet om na te gaan wat de kosten waren van de diesel-exploitatie, vergeleken met de exploitatie van de trolley-bus, hij ook gekomen is tot verschillen van ongeveer 5%. Nu zie ik tot mijn grote verbazing, dat die ongeveer 5% op het ogenblik nog precies dezelfde zijn gebleven. Als ik nu naga of die 5% eigenlijk voldoende zijn om of de ene tractievorm dan wel de andere tractievorm te kiezen, dan zou ik zeggen dat ik niet graag de beslissing zou willen nemen, alleen op grond van die cijfers.

De heer RAMAKERS heeft duidelijk aangetoond wat voor andere factoren daarbij een rol spelen en nu zou ik nog eens willen onderstrepen, Mijnheer de Voorzitter, als U mij dat toestaat, het belang van die andere factoren, die voornamelijk hierin culmineren, dat men niet te veel tractievormen moet brengen in betrekkelijk kleine bedrijven. Ik vind zelfs voor Amsterdam, Den Haag en Rotterdam drie tractievormen te veel van het goede. En als men dan een tram heeft en daarnaast in deze steden de onontbeerlijke dieselbus, dan komt het mij in het algemeen voor, dat men zich wel tien maal moet bedenken om daarnaast een derde tractievorm te ontwikkelen. En des te meer spreekt dit in kleinere plaatsen, zoals b.v. Nijmegen, die op het ogenblik al drie tractievormen hebben.

Ir Th. AUSSEMS zou gaarne een korte toelichting geven op hetgeen de heer RAMAKERS vertelde omtrent de inwisseling of vergelijkbaarheid van de twee tractievormen diesel- en trolleybus. Wij hebben een aardig geval in Arnhem meegemaakt, waarbij de bediening van Arnhem-Zuid tot 16 Februari 1953 werd verricht met onze moderne diesels. Op 16 Februari werd deze tractie overgenomen door de trolleybussen. De vervoersstijging langs dezelfde route is in dezelfde orde van grootte als de algemene stijging in 1951 en 1952 ten opzichte van de voorgaande jaren en beloopt tussen de 6 en 7%.

Dit zou ik hier even willen mededelen als toelichting op hetgeen door de heer RAMAKERS werd aangehaald omtrent de weifeling, die bestond om parallellen te trekken tussen de dieselbussen en de trolleybussen, omdat vaak van de eerste de uitvoering niet meer modern zou zijn of doordat er een ander en beter lijntracé werd gereden. In Arnhem is de vervoersstijging gerealiseerd langs precies dezelfde route en met vervanging van zeer goed, modern materieel.

INLEIDER stelt een heel eenvoudige wedervraag en wel: hoe verklaart U dat? En wanneer wij hiervoor geen verklaring kunnen vinden van algemene waarde, dan geloof ik dat dit een zeer bijzondere karaktertrek van de Arnhemse bevolking moet zijn.

De heer SLUIS. In deze kostenvergelijking van de verschillende tractievormen is een belangrijk element ook de aantasting van de weg door niet op rail lopende vervoermiddelen. Wij weten allemaal hoe een bus in het stadsbestel in het straatoppervlak ravage kan aanrichten, een ravage, die werkelijk grote afmetingen kan aannemen. Nu is het wel vaak zo, dat ook de tram hier niet helemaal onschuldig aan is, maar toch niet in die mate als men het bij bussen ziet. Nu geloof ik wel, dat wij kunnen aannemen dat de rijksbelasting, die op de niet op rails lopende transportmiddelen is gesteld, een zekere compensatie hiervoor geacht kan worden, maar het interessert mij toch wel in dit kostenbestel te zien hoe de verhoudingen eigenlijk liggen. Worden die aantastingen niet voldoende gecompenseerd door de belasting, dan zou er een aanleiding in zitten om dit element hier wel in beschouwing te nemen.

INLEIDER. De kern van deze vraag is: betaalt het wegvervoer zijn eigen weg, ja of nee? Inderdaad een zeer interessant probleem, maar het was niet de opdracht aan mij om hier vandaag veel over te zeggen en ik moet deze vraag dan ook onbeantwoord laten.

De heer BOLKESTEIN gelooft dat het meerdere vervoer bij wijziging van tractie misschien aldus verklaard zou kunnen worden. Het vervoer — en het gaat hier voornamelijk om het stadsvervoer — is naar zijn mening niet een utiliteitsvervoer in het algemeen. Het is voor misschien wel 80% eigenlijk luxe-vervoer; men neemt een stadsvervoermiddel vanwege het gemak. Over het algemeen is het aantal minuten dat men op een dag spaart niet de voornaamste reden daarvoor; men neemt het vervoermiddel niet omdat men het absoluut nodig heeft, uitgezonderd dan het streekvervoer, men kàn een vervoermiddel nemen.

En nu speelt bij het stadsvervoermiddel als de trolleybus natuurlijk het nieuwe een rol, het aantrekkelijke van het nieuwe, gevoegd bij andere aantrekkelijkheden als het betere comfort.

Men moet dus niet zozeer vragen, of dit alles invloed kan hebben op iemand, die een vervoermiddel nodig heeft? Dat geloof ik niet, maar wel heeft het invloed op degenen, die het als een luxevervoer beschouwen en die gemakkelijker het vervoermiddel gaan gebruiken, dat een grotere aantrekkelijkheid voor hen heeft.

INLEIDER: Het is misschien een verklaring voor zover het het luxevervoer betreft. Maar ik ben het helemaal niet eens met de spreker, dat het luxevervoer overwegend zou zijn in het stadsverkeer. Dat kan slechts naar mijn gevoelen een kwestie zijn van enkele procenten. Overwegend moeten wij toch het stadsvervoer zien als utiliteitsvervoer, ook al zullen wij hieronder moeten vatten — en ik geloof dat het economisch te rechtvaardigen is — de winkelende dame of de mensen, die naar de bioscoop gaan. Ook dat is utiliteitsvervoer. Het werkelijke luxevervoer kan op het geheel maar van zeer geringe betekenis zijn.

Ir W. B. I. HOFMAN zegt dat luxevervoer, en de heer RAMAKERS heeft het veronderstellenderwijs al uitgesproken, bij onze grote stadsbedrijven nagenoeg niet voorkomt. Het is een industrieel vervoer bij uitstek, een typisch huis — werkvervoer, zeker voor 80%, misschien nog wel voor een groter percentage. Wij hebben dat kunnen zien bij de geweldige conjunctuurcrisis, die in 1931 is ingezet en waarbij de teruggang in de vervoersbedrijven precies parallel liep, zij het met enig phaseverschil, met de teruggang van de conjunctuur. Hij zou de stelling willen verkondigen, dat wat het publiek voor vervoer beschikbaar heeft, een nauwkeurig vastgesteld gedeelte is van het budget, dat het uit kan geven, een bepaald percentage, dat slechts aan geringe schommelingen onderhevig is. In het voorjaar 1951 heeft Minister LIEFTINCK in Maart in de Tweede Kamer ingediend zijn 5% loonsverhoging en zijn 5% versobering. Prompt 1 April 1951 hebben wij in de vervoersbedrijven een teruggang gezien van 5.5%, die geduurd heeft tot September 1952, toen dit alles weer ingehaald was en dit klopt dan ook volkomen met het Regeringsbeleid. Nog een zeer recent voorbeeld. Wij hebben in eind Januari begin Februari die droevige watersnoodramp gehad, waarbij het hele land te hulp gesneld is in geld en goed. Een aanzienlijk bedrag is in het Rampenfonds gestort. Welnu, prompt een week later hebben wij een teruggang in Amsterdam gehad — van andere bedrijven heb ik dit niet precies kunnen vol-

gen — van *f* 10,000 per week en wel 10 weken lang.

Interruptie: Deze cijfers bewijzen toch dat het vervoer niet zo dringend noodzakelijk is, want dan zouden ze niet kunnen zakken. Deze cijfers bewezen dat er een speling is, waarop een mens zijn moeilijkheden verhaalt. Juist deze cijfers tonen aan, dat er een grote variabiliteit is in het vervoer en de noodzaak lang niet zo is, als de spreker meent dat hij is.

De voorzitter, ir drs B. B. C. FELIX: Het kan ons betrekkelijk weinig schelen of dit nu luxevervoer of „moet"-vervoer is, als het maar vervoer is. Ik wil besluiten met een enkele opmerking te maken over hetgeen de heer RAMAKERS gezegd heeft. Deze heeft gesproken over de commerciële reserve en over de technische reserve. Nu is natuurlijk de technische reserve betrekkelijk klein. De commerciële reserve is afhankelijk van het spitsvervoer, dat men met elk van de vervoersmiddelen moet hebben. Ik geloof dat het uitermate moeilijk is om in algemene zin voor alle bedrijven te kunnen constateren wat de noodzakelijke reserve moet zijn, compleet: commercieel en technisch. En toch geloof ik dat het juist is, dat de heer RAMAKERS hier een zeker gemiddelde heeft genomen en hij is er naar mijn mening zeer goed in geslaagd om hierover iets te vertellen. Het mag bij bussen wat hoger liggen, bij trolley's nog wat hoger, bij trams wat lager, het gemiddelde is wel juist.

Hij heeft het ook gehad over de capaciteit en hij heeft de tram als motorwagen en aanhangwagen natuurlijk aangegeven als het vervoermiddel voor massavervoer met de laagste kosten. Wanneer men die motor- en aanhangwagen niet nodig heeft op bepaalde lijnen, dan is het waarschijnlijk beter om met een kleinere eenheid te rijden, vooral omdat men daardoor de frequentie kan verhogen en dan staat dus de motor- en aanhangwagen van de tram weer ten achter bij de trolleybus en de dieselbus en ook bij de éénman tramwagen, die ook een grotere frequentie kan geven.

Wat de vergelijking betreft uit een exploitatie-oogpunt, dus uit zuiver bedrijfsoogpunt, zitten wij als directeuren van tram- en autobusbedrijven met de grote moeilijkheid, dat men nu eenmaal met een zekere hoeveelheid trammateriaal en met een weg- en een bovenleiding zit. Het is uitermate een ander geval of men een vergelijking maakt, wanneer men een nieuwe lijn zou moeten aanschaffen, met alle kosten daaraan verbonden wat de tram betreft en daar tegenover stelt de vaste en variabele kosten van een bus- of trolleylijn. In het algemeen is het zo in de grote steden, dat men het tramnet al heeft en dat men, afhankelijk van de wijze, waarop men geïnvesteerd heeft, het vervoermiddel kiest dat economisch het meest voordelig is. Ik kan mij voorstellen dat als men een tramlijn bezit, men toch tot kleinere eenheden wil komen en dan gaat overwegen of men een buslijn in de plaats van de tramlijn zet of zal gaan rijden met kleinere eenheden over de rail. Dan zal men het rekensommetje maken wat dan goedkoper is en dan moet men daarbij bekijken of men de rails voor andere lijnen ook nog kan gebruiken, die gedeeltelijk over hetzelfde traject lopen. U ziet dat wij hier niet zo gemakkelijk kunnen komen tot een zekere voorkeurskeuze en dat had ik mij ook niet voorgesteld.

Tenslotte nog deze opmerking, dat men, telkens weer als men deze zaken bekijkt, ziet dat men de zuiver plaatselijke omstandigheden moet bezien en dan kom ik nog even terug op de kwestie van de snelheid. De snelheid is natuurlijk afhankelijk van het vermogen, dat men in het betreffende vervoermiddel zet, maar ook en in hoofdzaak van de plaatselijke omstandigheden. Als U een trolleybus, of een tram, of een dieselbus een bepaald tracé geeft, dwars door de kern van de stad, dan zijn het de plaatselijke omstandigheden, die voor alle drie vervoermiddelen gelijk zijn: als het verkeer, de stoplichten enz. Dan kan de snelheid gelijkelijk naar beneden gaan. Uit de vergelijking van Rotterdam, Den Haag en Amsterdam ziet U typisch dat de autobuslijnen in Den Haag allemaal door de kern van de stad moeten worden gevoerd. Amsterdam heeft de buslijnen vrijwel uitsluitend in de periferie van de stad en men kan daar dan ook een veel grotere snelheid ontwikkelen dan in Den Haag, hoewel het materieel hetzelfde is. Rotterdam heeft het (bedenkelijke) voordeel, dat de stad destijds in de oorlog kapot gebombardeerd is, waardoor men op andere tracé's is kunnen gaan rijden en men daar het voordeel heeft van de grote wegen, die naar de Maastunnel leiden, waardoor men met de bus een zeer grote snelheid kan ontwikkelen. Dit zijn allemaal zuiver plaatselijke omstandigheden en bij het kiezen van het juiste vervoermiddel is het dus gewenst om deze omstandigheden goed te bekijken.

Ik ben de heer RAMAKERS bijzonder dankbaar, dat hij dit probleem uit algemeen economisch oogpunt heeft bekeken en ik dank ook hen, die aan de discussie hebben willen deelnemen.

II. Voordracht van ir W. B. I. HOFMAN.

Summary: *The utility of different means of municipal transport assorted for different purposes.*

Not only cost data should decide about the choice of a means of transport. In very crowded thoroughfares, f.i. the Damrak in Amsterdam, busses would exclude almost any other traffic. The narrower thoroughfares are still more of a problem. The capacity of trams is much superior: per passenger they use the smallest street surface. The assortement and use of different types of traction at the same time is justified by the divergent needs of different metropolitan districts and circumstances.

Toen mij enige tijd geleden gevraagd werd, of ik als tweede spreker zou willen optreden op deze gezamenlijke vergadering van het Ned. Verkeersinstituut en de Afd. v. Verkeer en Verkeerstechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, heb ik, zij het met enige aarzeling, wel toegestemd, maar het is eigenlijk een beetje bij overrompeling gegaan. Mijn staf is blijkbaar beter geïnformeerd geweest over in wat voor een leeuwenkuil ik mij zou bevinden en is voltallig opgekomen, zo genaamd om mij hulp te bieden, maar ik ben er niet helemaal zeker van of ze niet gekomen zijn om mij te zien uitglijden!

Mijnheer de Voorzitter. Het vraagstuk dat ons vandaag bezig houdt, wordt in de volksmond zo vaak gesteld onder deze titel: Wat is beter: tram, trolleybus of autobus? En dit is nu het gevaarlijke van journalistiek, dat zo iets er zo gemakkelijk ingaat, zo gemakkelijk wordt nagepraat, terwijl deze probleemstelling om te beginnen helemaal fout is. Je kunt nu wel vragen: wat is beter, de tram, de trolley of de gewone bus, maar je kunt dan even goed vragen: wat is beter, de Nederlandse Handelmaatschappij, de Robaver, de Amsterdamse Bank of de Twentse Bank? De Nationale, de Alg. Friese, of de Nederlanden van 1845? De Rotterdamse Lloyd, de Mij. Nederland, de K.N.S.M. of de Holland-Amerikalijn? Of, om technischer te worden: grote schepen of kleine schepen, turbineschepen, motorschepen met 4-tact of 2-tact motor?

Als je dergelijke vragen stelt, dan beantwoord je ze meteen al implicite. Want wat wil dit zeggen? Dat dergelijke concurrerende eenheden naast elkaar bestaan, bewijst alleen maar dat ze levenskrachtig zijn, dat ze elk hun eigen arbeidsgebied hebben en dat ze allemaal, stuk voor stuk, op een bepaald gebied, blijkbaar superieur zijn boven andere en daardoor zich kunnen handhaven.

Als wij dus zien dat er trams zijn, trolleybussen en dieselbussen en dat ze niet uit het verleden stammen, maar zelfs nu nog geïnstalleerd worden, dan bewijst het, dat er voor elk, op eigen gebied, een afdoende reden is om te doen, wat er inderdaad in de practijk gebeurt. Want stel, dat het niet zo was, wij leven in zo'n democratisch land, dan zou er onmiddellijk zo'n heibel ontstaan, dat het een rel zonder weerga in Nederland zou worden. Als wij dus zien dat er autobussen geïnstalleerd worden, dan is die bus natuurlijk superieur op dat moment en onder die omstandigheden. Er zijn directe argumenten voor, waarom een autobus superieur is en laten wij daar een veel gehanteerd argument nemen: een autobus is vrij beweeglijk door het terrein, door de stad, door het gebied dat hij bedienen moet. Je kunt hem de route laten rijden, die je wilt. Een autobus is ook superieur omdat hij stinkt, omdat hij gebruik maakt van goedkope brandstof, van dieselolie. En een autobus is superieur omdat hij een lage investeringswaarde heeft.

Een trolleybus is natuurlijk onder bepaalde omstandigheden superieur, de vorige spreker heeft het al gezegd, o.a. door de grote aanzetsnelheid en omdat hij geen wegenbelasting heeft, omdat hij niet stinkt — en dat wordt ook gehanteerd.

En de tram is superieur, onze brave tram, door zijn onovertroffen capaciteit per eenheid en de mogelijkheid om in het spitsverkeer met twee- of driewagen-treinen te rijden, wat hier in Den Haag nog altijd gebeurt, omdat zijn economische gebruik van het wegoppervlak verre superieur is boven de railloze voertuigen en om nog een reden, zijn lage exploitatiekosten in het spitsvervoer. Dit is een onderwerp, waar ik straks nog nader op terug kom, juist omdat dit een detail is, waarover, behalve misschien de heer Bolkestein, weinig gedacht is en weinig aandacht aan is geschonken.

Wanneer wij het dan hebben over de capaciteit van de verschillende voertuigen per eenheid, dan ga ik bij de vergelijking uit van een autobus, zoals wij die in de laatste tijd hebben ontwikkeld van 80 passagiers en ik laat voorlopig buiten beschouwing de Deense bus, die op de R.A.I. stond, de bus van 12 meter lengte, waarvan het nog de vraag is of het departement zijn toestemming zal geven om met dergelijke eenheden te opereren in de stad; deze bus kan een 100 passagiers per eenheid vervoeren.

Daar tegenover staat de tram van 12 meter met 95 passagiers, terwijl een tram van 14 meter lengte tot 120 passagiers kan medenemen. Hieruit ziet men dus al direct, dat de tram tegenover de vrij beweeglijke voertuigen wat zijn capaciteit betreft sterk in het voordeel is.

Wanneer wij die trammotorwagen dan nog voorzien van een aanhangwagen, dan kunnen wij zeggen dat wij in de spitsuren met een tweewagentrein een 200 passagiers kunnen vervoeren. Dat geeft dus met tussenpozen van 30 seconden, zoals wij op onze drukke hoofdrouten in Amsterdam hebben, een capaciteit van 24.000 passagiers per uur. Dat zou betekenen, wanneer wij dat met autobussen zouden moeten opvangen, dat wij elke 12 seconden op de Rokin-Damrakroute een autobus zouden moeten hebben en dat geeft bij een gemiddelde snelheid van 15 km — en dat is een wat geflatteerd gemiddelde — een tussenruimte van 50 meter. Wanneer wij nog de lengte van de bus in ogenschouw nemen, geeft dat een tussenruimte tussen de opeenvolgende bussen van 39 meter. De heren, die een goed voorstellingsvermogen hebben, kunnen zich indenken wat een stroom van autobussen met 39 meter tussenruimten heen en terug komende van het station op een dergelijke route te zien zou zijn. En dan spreek ik nog niet eens van de haltes die ik nodig heb, want dat is dan een probleem op zichzelf.

Wat de economische bezetting van het wegoppervlak betreft, kom ik voor een tramtrein met 100 passagiers, rijdend, op ongeveer een halve kwadraat meter per passagier en wanneer ik de passagiers moet vervoeren met bussen, dan kom ik op 0,75 kwadraat meter per passagier en dat is dus 50% hoger.

Men kan de omstandigheden wat anders nemen. Men kan de trams en de autobussen wat verder uit elkaar laten rijden en daardoor de cijfers wat variëren en dan kom ik volgens schatting niet op een verschil van 50%, maar van 100%.

Mijnheer de Voorzitter, ik heb een paar prentjes meegebracht, die ik U achtereenvolgens zal laten zien [1]). Daarop ben ik van enige verkeerssituaties uitgegaan te Amsterdam, maar U kunt deze situaties in elke stad aantreffen. Ik heb dan voor drie verschillende wegbreedtes getekend wat de situatie is met de tram en wat die zou zijn met autobusexploitatie. Het eerste plaatje toont het geval van de P. C. Hooftstraat, met een rijwegbreedte tussen de trottoirs van tien meter. Er kunnen rijden twee trams, één auto en nog twee fietsers. Vervangen wij hier de tram door autobustractie, dan kan de auto er nog stilstaan of rijden, maar omdat de vrije strook tussen twee bussen noodzakelijk groter moet zijn dan tussen twee trams en de marge uit veiligheidsoverwegingen aan de andere kant ook groter moet zijn, gaat er één fietser af. Wanneer men dit uitrekent volgens de verkeerscapaciteit, dan gaat er van het straatoppervlak 10% af en dat scheelt hier dus precies één meter.

Dan het geval van de Leidsestraat, dat ik ook maar weer eens ter sprake heb gebracht, omdat er anders toch over gepraat wordt. Wij hebben hier het beroemde enkel spoor en ruimte voor een meerijdende auto en twee fietsers. Wanneer wij de tram zouden vervangen door bussen, dan kunnen wij nog net die autobussen laten rijden, maar dan kan er niets meer naast. Dat wil dus zeggen dat wij met de tram nog drie files hebben: de tramfile, de wagenfile en de fietsersfile. Wanneer wij hier de tram vervangen door de bus, dan houden wij maar twee files over. Dat wil dus zeggen dat als wij hier ook nog auto's laten rijden, zij achter de bussen moeten blijven. Er zijn in de Leidsestraat altijd, normaal gesproken, twee tramtreinen in de richting Centraal Station en twee in de richting Leidseplein. Het scheelt dan precies 8 auto's in de capaciteit en wanneer wij dat uitrekenen, komen wij op een verschil van 17% in de verkeerscapaciteit van de Leidsestraat.

En nu nog een derde voorbeeld, de Zeilstraat, een straat van 13½ meter breedte. Er zijn twee trams in het middenspoor. Er is een ruimte voor een parkerende auto en een rijdende auto of een rijdende auto en twee fietsers. Vervangen wij hier weer de tram door autobussen, dan blijven er van de drie autofiles maar twee over en dat geeft een verschil van weer 8 à 10% in de rijwegbreedte van deze straat. Mijn collega van Publieke Werken is hier in de zaal en die zou precies kunnen vertellen wat een strekkende meter kost, wanneer men een weg moet aanleggen.

Ik heb uitgerekend wat het kost om in de spits extra materieel toe te voegen om het publiek naar huis te brengen

[1]) Hier niet opgenomen.

en dan komen wij tot verrassende ontdekkingen. Wanneer wij dus uitgaan van een gelijkmatige bezetting van de dienst, waar je dus 's morgens en in de namiddag een piek hebt, waarvoor extra materieel in dienst gesteld moet worden, en wanneer wij ons voorstellen, dat de vaste lasten gedragen worden door het zgn. dalvervoer en dat wij dus alleen maar de variabele lasten en rente en afschrijving van het rollend materieel, dat nodig is voor het spitsvervoer in rekening brengen, dan kost dat spitsvervoer voor de tram 49% boven de normale prijs en voor de bus 56%. Voor de trolley heb ik het niet uitgerekend, maar dat moet ongeveer gelijk zijn aan de prijsverhoging voor de bus, aangezien er aan de ene kant een zeker gedeelte af kan omdat de bovenleiding er af valt, doch aan de andere kant de spitsverhoging van het electriciteitsbedrijf weer een vermeerdering van kosten eraan toevoegt.

Mijnheer de Voorzitter. Ik heb niet gesproken — en ik zal ook niet spreken — over het opbreken van rails, ook niet over de vluchtheuvels. Ik zal niet praten over de ondergrond en ook niet over de aanhangwagen in het verkeer. Evenmin over het parkeren van de auto's. Ik wou het hierbij laten, want U kent het Amerikaanse gezegde, de slogan, die betrekking heeft op de rede van de spreker: The speech should be long enough to be decent and short enough to be interesting.

Beraadslaging

Dhr LANKHOF: Mijnheer de Voorzitter. Ik waardeer, dat U mij als gast enige opmerkingen toestaat. Ir HOFMAN heeft ons geconfronteerd met verkeerssituaties in Amsterdam. Hij heeft gezegd, dat die situaties ook wel elders zullen voorkomen. Ik zou ir HOFMAN bij het bekijken van de economie van de straat verzoeken ook oog te hebben voor een paar andere factoren.

In de eerste plaats, dat die tram middenop toch ook verkeersbelemmerend werkt. Ik stel mij voor: dit is een statische situatie en dan hebben die tramrails ook bezwaren voor de fietsers, die altijd zullen proberen ervan af te blijven. Als wij deze situatie, statisch voorgesteld, accepteren op een drukke lijn, dan vraag ik mij af wat die auto's moeten doen, die achter de fietsers aankomen. Moeten die het tempo van fietsers aanhouden en hebben wij daarmee dan gekregen de grootst mogelijke doorstroming van het verkeer op een bepaalde straatoppervlakte?

Dan vraag ik mij af of andere middelen, die zich meer naar de beweging van het verkeer inrichten, zich in linker en rechter banen voegen, dus zowel de trolley- als de autobus, of die niet de snelheid en de doorstroming in een gegeven situatie aanzienlijk groter maken?

Het grootste bezwaar wil ik geven in het volgende. Wat voor betekenis hecht ir HOFMAN aan de haltes, die in zijn systeem dan middenin de rijweg liggen, die niet alleen wegbelemmerend werken, maar bovendien het doorgaande verkeer van auto's en fietsers zeer hinderen door de doorlopende stroom van passagiers, die zich van het trottoir naar de vluchtheuvel moeten begeven.

Ik geloof, dat als wij over de economie van de verkeersintensiteit in de straten spreken, dat wij voor deze factoren ook oog moeten hebben en indien gedacht wordt over nieuwe tracé's en grote doorbraken, dat men dan ook in de totale economie van de stad en de bevolking op een gegeven moment voor het kiezen van zijn vervoermiddel daarmede rekening zal moeten houden.

INLEIDER: Ik was natuurlijk een beetje verdacht op opmerkingen van dergelijke strekking en ik heb het aan het slot reeds aangeduid: dit is een onderwerp, dat ik eigenlijk heel moeilijk in een vergadering kan behandelen, omdat het hier steeds weer aankomt op incidentele gevallen, op concrete situaties. Deze gevallen zijn zo concreet, dat wij in Amsterdam een verkeerscommissie hebben, die regelmatig elke week bij elkaar komt en die niet anders doet dan plaatselijke situaties voortdurend onder de ogen te zien en te trachten daar het beste van te maken wat er van te maken is. Dat slaat dan niet alleen op vluchtheuvels, dat slaat op wegprofielen, op wegkruisingen en alles wat er bij het verkeer te pas komt: verkeerspleinen, voetgangerssteunen enz.

Het argument van de rail in de straat is natuurlijk een heel oud argument en zal wel nooit verslijten, want het is waar dat het moeilijkheden geeft. Even waardevol blijft het tegenargument, dat de rail verkeersleidend werkt. Wanneer U in een straat met rails kijkt naar het verkeer, dan zult U zien hoe prachtig dit werkt en de witte strepen, die tegenwoordig door de wegbeheerder op de weg worden aangebracht, zijn niet anders dan een imitatie van wat de trambedrijven destijds al hebben begrepen en aangebracht.

Dan heeft de wethouder het gehad over vluchtheuvels. Ja, die zijn er en die zijn ook nodig en ik geef toe, die werken af en toe verkeersbelemmerend. Maar als men een beetje brede straat heeft, wat ziet men dan gebeuren? Dan wordt er midden in die straat een voetgangerssteun gelegd om het publiek te helpen de straat over te steken en dan zult U dikwijls zien dat zo'n voetgangerssteun niet eens in het hart van de straat ligt, maar excentrisch. Ja, wat wilt U, verkeer is verkeer en het is niet alleen het wegverkeer, maar ook het railverkeer en ook voetgangersverkeer, die ten dele in de stroom meegaan en ten dele dwars oversteken.

Als wij het dan hebben over het verkeer en over de vluchtheuvel, dan wil ik een vraag stellen. Waarom praat U dan niet over de parkerende auto's? Kijk eens, wij hebben natuurlijk moeilijkheden van allerlei aard en die moeilijkheden moeten wij trachten de baas te blijven en wij moeten trachten er doorheen te komen. Wat is nu de situatie en waar zijn die voorkomende moeilijkheden? De moeilijkheden, die wij op het ogenblik kennen, kenden wij voor de oorlog nog niet en wij kennen ze nu nog niet eens vóór half negen b.v. Waarom zijn ze er dan niet? Omdat het wegverkeer er dan nog niet is, het wegverkeer dat met 100% en misschien al meer is gestegen in de tijd van voor de oorlog tot na de oorlog. De toestand is dan ook zo: ik heb van de week laten opnemen vier trajecten in Amsterdam en alle vier waren precies 600 meter lang. Er waren drie trajecten met tramlijnen en een zonder tram. Het eerste traject was de Leidsestraat van Koningsplein tot Leidseplein, het tweede de Raadhuisstraat van het postkantoor tot de Prinsegracht, het derde was van de Haarlemmerpoort tot de Prinsegracht en het vierde het traject van Damstraat, Doelenstraat, Hoogstraat. Voor niet-Amsterdammers zal het weinig zeggen, maar zij die bekend zijn in Amsterdam zullen zich dit kunnen voorstellen. En nu is het merkwaardige — alleen het laatste traject had geen tramspoor en ze waren alle ongeveer van dezelfde breedte — dat de tijd, die nodig was om deze trajecten van 600 meter af te leggen, van de drie eerstgenoemde trajecten ongeveer dezelfde was. Dat liep zo ongeveer tussen 2 en 2½ minuut met een auto. Voor die ene straat echter, waar geen tram rijdt, is het het dubbele! En dus: what about the tram?

En daarom, Mijnheer de Voorzitter, men komt in deze materie er nooit uit met algemeenheden. Het komt altijd aan op plaatselijke situaties en altijd op een casus-positie. Het enige wat wij moeten doen is proberen het verkeer gaande te houden, waarbij één van mijn stellingen is, dat het verkeer, de verkeerssnelheid, nooit helemaal benut wordt, doch wel steeds lager. Vóór de oorlog kon je rekenen op een gemiddelde van 15 km. Op het ogenblik zal het krap

aan 12 zijn en als wij nog 10 jaar verder zijn, zal het 10 zijn. Als wij kijken naar Amerika, dat ons in phase ongeveer 30 jaar voor is, dan kunt u verwachten, dat over 30 jaar wij in de grote steden een verkeerssnelheid hebben van ongeveer 6, 7 of 8 km.

Dr ir J. G. J. C. NIEUWENHUIS: Men zegt gewoonlijk dat wanneer een tram een vluchtheuvel nodig heeft, deze zo verkeersbelemmerend werkt en dat die autobussen, die aan de trottoirrand stoppen, voor het verkeer zoveel beter zijn. Dit is volgens mijn mening niet juist. Aan zo'n vluchtheuvel zal een aantal mensen uitstappen, doch men mag aannemen, dat ongeveer de helft aan de ene kant moet zijn, de andere helft aan de andere kant van de straat. Bij de autobus is dat naar mijn mening precies hetzelfde. De helft van de passagiers, die uit de autobus stapt, moet de hele straat oversteken en de helft van de trampassagiers moet maar de helft van de straat oversteken naar de ene zijde en de andere helft gaat over de halve straat naar de andere zijde. Dat is mathematisch precies hetzelfde, twee maal een halve straat is toch een hele straat.

Ir W. JANSEN: In verband met de opmerking over vluchtheuvels wilde ik de aandacht vestigen op de Utrechtse oplossing, waar men een intensief busverkeer heeft en om het bezwaar te vermijden, dat die bussen door de fietsersstroom moeten dringen, een vluchtheuvel dicht bij het trottoir heeft gelegd, zodat de fietsers nog tussen vluchtheuvel en trottoir door kunnen. Blijkens de ervaring kan ik wel zeggen, dat deze oplossing goed werkt.

Naar aanleiding van het betoog van de heer RAMAKERS valt op te merken, dat de economische grens tussen de verkeersmiddelen trolleybus en autobus mij niet zo maatgevend lijkt. Een typisch wiskunstig aspect van de grafiek is wel, dat de lijnen elkaar onder zo'n scherpe hoek snijden, zodat de minste verandering in de variabelen, die uit de calculatiemethode zou blijken, een grote verschuiving in het snijpunt van de lijnen zou geven. Zelfs als men een verkeerde keuze zou hebben gedaan, behoeven de economische consequenties daarvan dan niet zo bijzonder groot te zijn. Daarom geloof ik te mogen veronderstellen uit wat de heer HOFMAN en dr NIEUWENHUIS hebben gezegd, dat veelal andere factoren hier misschien even doorslaggevend zullen zijn voor de bepaling van de keuze trolleybus of autobus.

De heer E. MOULIJN: Mag ik als een exponent van de gebruiker een enkele opmerking maken? Ik vind het vreselijk om in een autobus te zitten. Als die erg vol is, dan wordt men er heen en weer geslingerd en ik geloof dat het goed zou zijn, als de verkeersbedrijven eens een opinieonderzoek zouden instellen welk gedeelte van het publiek in een tram en niet in een bus wil zitten. De trolleybus in Arnhem is voor mij een openbaring geweest. In mijn plaats ga ik als het enigszins mogelijk is met de fiets. De bussen bewegen zich waar ze helemaal niet horen te komen. Zit eens als fietser in de Grote Marktstraat in Den Haag met die onmogelijk zwaaiende bussen.

De Voorzitter, ir drs B. B. C. FELIX gelooft de discussie thans te moeten sluiten. Hij merkt nog op: Het is wel typerend dat een gedeelte van het publiek de voorkeur geeft aan de tram en een ander gedeelte aan de bus. Ik behoef U niet te vertellen hoe dikwijls mij die meningen van het publiek onder de neus gewreven worden. Als men door de ene helft jarenlang gevraagd is om de trams allemaal op te heffen en er autobussen voor in de plaats te laten rijden en als men dan van plan is één tramlijn op te heffen, dan krijgt men de andere helft van het publiek, die per se de tram wil behouden.

Het onderwerp van hedenmorgen was echter niet zo zeer de voorkeur voor het ene of het andere van de zijde van het publiek — iets dat wel uitermate belangrijk is — maar hier was de economische en technische zijde aan de orde van de drie soorten vervoermiddelen.

Wat de inleiding van de heer HOFMAN betreft, kan ik niet anders zeggen dan dat ik hem buitengewoon dankbaar ben voor zijn duidelijke uiteenzetting, want het blijft toch altijd zo — en dat is een belangrijke factor uit een oogpunt van verkeerseconomie — dat de tram tenslotte toch nog altijd de meest economische weggebruiker is. Dat schijnt men nog steeds niet voldoende in te zien en inderdaad, zoals de heer HOFMAN duidelijk naar voren heeft gebracht, wint de tram het verre van de bus, zowel de trolley- als de dieselbus. En het is van verkeersbelang op die tracé's, waar men uit economisch oogpunt het beste de tram kan exploiteren, dat de tram ook uit verkeersoogpunt inderdaad de minste hinder veroorzaakt en dat, indien de tram op die tracé's vervangen zou worden door bussen, men er dan zeer grote verkeersbezwaren door zou krijgen.

Wat die verkeersbezwaren betreft, zou ik willen onderstrepen wat ook de ervaring in Den Haag is, waar de verkeerspolitie jarenlang gevraagd heeft om vooral bij nieuwe uitbreidingen bussen te gebruiken. Die zelfde verkeerspolitie zit nu met de handen in het haar, omdat die bussen nu zo'n enorme volte veroorzaken in de binnenstad. Men zegt nu dat men de haltes maar om de 750 m moet maken, met het gevolg dat de service aan het publiek nihil wordt. Wat dit betreft is de opmerking van de heer HOFMAN zo terecht, dat de autobus- en trolleybusenthousiasten — en ik zeg niet dat ik er niet voor voel — niet moeten vergeten dat de verkeersstroom door het stoppen langs de trottoirs zo vaak wordt afgesneden. Dat doet de tram niet, die stopt aan zijn vluchtheuvel en daarmede is dit probleem opgelost.

Wat de oplossing in Utrecht betreft, deze is uitstekend, als men er maar plaats voor heeft. Het toepassen van speciale rijwielpaden is uitermate belangrijk, omdat men daarmede een goede splitsing van de verkeersmiddelen verkrijgt. De nodige ruimte blijft een moeilijkheid.

De vraag is dus: aan welk vervoermiddel moet de voorkeur worden gegeven in het moderne verkeer. Er zullen hier heren geweest zijn, die de belangrijke rede hebben aangehoord. Er zullen heren geweest zijn, die geluisterd hebben naar de voordracht van prof. LEIBBRAND, die hierover in de laatst gehouden vergadering van het Ned. Verkeersinstituut iets naar voren heeft gebracht. De heer HOFMAN heeft opgemerkt, dat in Amerika de gemiddelde snelheid, waarmede zich de personenauto verplaatsen kan in het centrum van de city, nog optimistisch geschat een 7 à 8 km per uur is. Prof. LEIBBRAND heeft gezegd, dat men in Amerika op een gemiddelde snelheid van 3½ à 4 km per uur kan rekenen, waardoor hij tot de conclusie komt, dat eigenlijk de personenauto als stadsvervoermiddel zijn eigen graf delft, omdat zijn aantal zo groot wordt, dat men er met de auto niet meer door komt in de grote steden. Men doet dus beter om maar te gaan wandelen, want de loopsnelheid wint het al. Het gevolg is dat hij ziet aankomen — en dat is het probleem — dat dit ook in Europa zal gaan spelen en men de personenauto dus aan de periferie van de stad zal parkeren en met de openbare vervoermiddelen zal trachten het centrum van de stad te bereiken, want daarmede gaat het dan nog het snelst.

Ik mag dan nu tenslotte een dankwoord richten tot de inleiders voor de gegevens die zij ons verstrekten en hun belangrijke beschouwingen.

Inhoud VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 4: De kostenzijde van het tram-, trolley- en dieselbus-probleem. Voordrachten van dr J. G RAMAKER en ir W. B. I. HOFMAN.

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

SMEEDSTEMPELS EN MATRIJZEN

1080

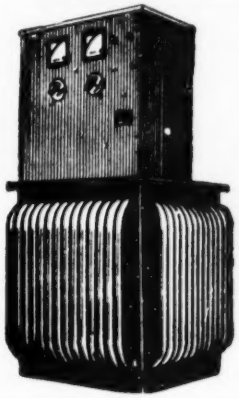
SWARTTOUW

SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387



GELIJKRICHTERS

voor de Industrie

★

RADIO JESSE

Electro-Apparatenfabriek

Kantoor: Rijnsburgerweg 35
Fabriek: Ververstraat 8

Leiden, Tel. 20380 - 24366

1182-2

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

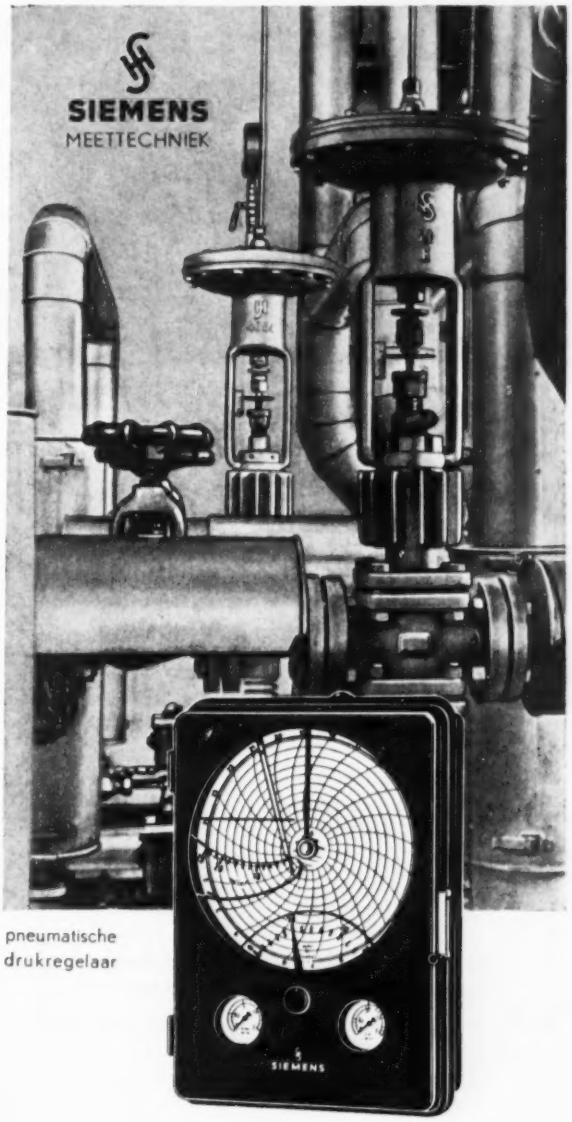
WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:

HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158



pneumatische drukregelaar

SIEMENS

PNEUMATISCHE REGELAARS

voor druk-, temperatuur-, hoeveelheids- en niveauregeling.

Complete meet- en regelinstallaties op pneumatische, electro-pneumatische en electrische grondslag.

Warmte-technische meetinstrumenten voor ketel- en machinecontrole.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

RIJNSTRAAT 24 – 's GRAVENHAGE – TEL. 72 38 10

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

SIEMENS & HALSKE A. G. – KARLSRUHE

1355

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

ROER- EN MENGWERKEN

Torpedoroerders. **Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag**

1465-2

I.B.I.V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.

Telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

1436

N.V. GEBR. VAN SWAAY - DEN HAAG

heeft plaatsing voor:

1 MTS'er, voor haar **AFDELING LIFTEN**
Ervaring op dit gebied, speciaal wat betreft de mechanische constructie, strekt tot aanbeveling.

1 MTS'er, voor haar **INSTALLATIE-AFDELING**
bij voorkeur met ervaring op het gebied der electronica.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de directie,

Stadhouderslaan 16, '-Gravenhage.

Eén onzer relaties,

GROOT METAALBEDRIJF

(incl Gieterij)

vraagt

A. EEN INGENIEUR

met diploma T. H. Delft (bij voorkeur w.i.)
Enige jaren bedrijfservaring vereist.
Leeftijd 30-35 jaar.

B. EEN M. T. S.-ER

met diploma werktuigbouwkunde.
Enige algemene bedrijfservaring vereist.
Leeftijd 25-30 jaar.

Beide functies omvatten werkzaamheden op het gebied van werkplaatsorganisatie, methodeverbetering en tarifiëring.

Uitvoerige sollicitaties *in handschrift,* vergezeld van recente pasfoto, worden gaarne ingewacht onder No. 53 bij het

Raadgevend Bureau Ir B. W. Berenschot
Centraal Station, kamer 49, Amsterdam

American firm in the Hague has an opening for a

CONSTRUCTION MATERIAL ESTIMATOR

Thoroughly experienced in Building Construction Material quantity take-offs and estimating with a successful performance record. Cost control experience optional. Background in general industrial construction absolutely essential. Should have been successful as a Chief Estimator. Must be able to read, write and speak English fluently. Give full details concerning education, experience a.s.o., under letters V.A., to Nijgh& Van Ditmar, Advertising Agency, Noordeinde 49, the Hague.

KONINKLIJKE MACHINEFABRIEK GEBR. STORK & CO. N.V. HENGELO (O)

zoekt ervaren

Technische Kracht

om belast te worden met de behandeling van zaken betreffende **waterturbines.** Uitbreiding van deze functie met de behandeling van zaken betreffende polder-pompen is op de duur mogelijk.

Leeftijd niet beneden 35 jaar.

Brieven met uitvoerige gegevens te zenden aan het Secretariaat der Directie.

Bij het **Physisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Utrecht** wordt gevraagd:

WETENSCHAPPELIJK HOOFDAMBTENAAR

als hoofd van de afd. Electronica. Taak: leiding geven aan de experimenteel-electronische opleiding van studenten, electronisch research, ontwerpen van electronische circuits voor andere onderzoekingen alsmede het geven van leiding aan en het bevorderen van de ontwikkeling van electronisch-technische apparatuur. Vereist: Dr of Drs Wis- en Natuurkunde of Ir met electronische opleiding. Soll. onder motto Li/Phylab 50 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centr. Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

GEMEENTE 's-GRAVENHAGE

Bij het Gemeentelijk Electriciteits-Bedrijf kan worden geplaatst een **JONG WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR** om mede te werken aan de uitbreiding der centrale.
Toe te kennen rang en salaris afhankelijk van geschiktheid en ervaring.
Op zegel gestelde, eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige bijzonderheden en vermelding van volledige voornamen, geboortedatum en -plaats, vergezeld van pasfoto, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad **onder no. 738** te zenden aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Waldeck Pyrmontkade 120, 's-Gravenhage.

Dijkgraaf en Hoogheemraden van Delfland roepen sollicitanten op voor de per 1 Januari 1954 te vervullen betrekking van

INGENIEUR

(hoofd van de Technische Dienst) van het Hoogheemraadschap van Delfland, aan welke functie een bezoldiging is verbonden van *f* 9725,— tot *f* 12.000,— (inclusief alle toelagen met uitzondering van de kindertoelage). Verhoging van deze bedragen overeenkomstig de regelen van K.B. 4 Augustus 1953 St. 375 is in voorbereiding. Kindertoelage en verplaatsingskosten overeenkomstig de Rijksregeling. Diploma van civiel-ingenieur Delft vereist. Practische ervaring op het gebied van de waterstaat strekt tot aanbeveling. Gegadigden gelieven hun sollicitaties, onder overlegging van alle bescheiden, welke tot beoordeling kunnen strekken, te zenden aan de Dijkgraaf van Delfland, Waalsdorperweg 33 te 's-Gravenhage, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad. Geen bezoek dan na oproeping.

Aan het **Laboratorium voor Aero- en Hydrodynamica van de Technische Hogeschool te Delft** kan worden geplaatst een

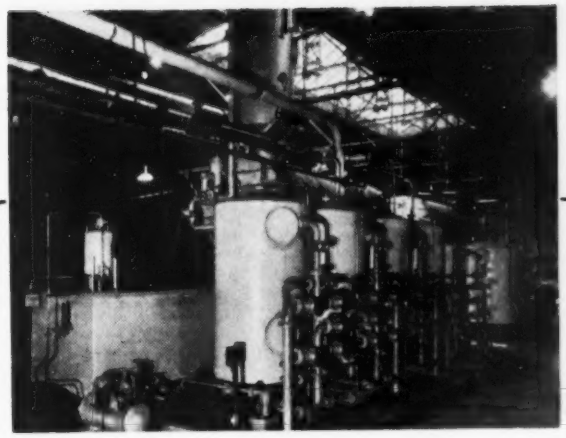
INGENIEUR (w.i. of v.i.)

te belasten met de leiding van het windtunnelbedrijf en van onderzoekingen op het gebied van de technische stromingsleer. Aanstelling naar gelang van ervaring als wetenschappelijk ambt., wetensch. ambt. 1e kl. of wetensch. hoofdambt. Soll. te richten aan de Hoogleraren-Beheerder van het Laboratorium, Ezelsveldlaan 40, Delft.

Van der Heem N.V. - Den Haag - vraagt:

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

die zal worden belast, met het toezicht op de productie van speciale electronische apparatuur; enige jaren ervaring vereist; kennis van radartechniek strekt tot aanbeveling. Brieven met uitvoerige inlichtingen, zo mogelijk met recente pasfoto, te zenden aan Afdeling Arbeid, Maanweg 256, Den Haag.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

1274

Grote internationaal georiënteerde onderneming vraagt:

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

wiens veelal adviserende werkzaamheden zich zullen uitstrekken tot enige bedrijven in West-Europa.
Grondige kennis van warmtetechniek en belangstelling voor massafabricage zijn vereist. Beheersing der Engelse taal en kennis van Frans en Duits zijn onontbeerlijk. Leeftijd 30—35 jaar.

Sollicitaties onder no. 1111 aan N.V. A. OOSTHOEK'S Uitg. Mij., Domstraat 1—3, Utrecht.

American firm in the Hague has an opening for a

COST ESTIMATOR

Must be capable of mechanical estimating for construction of oil handling facilities and similar industrial projects. Must have some Field experience. Considerable weight given to ambition, intelligence and interest in estimating and cost analysis. Must be able to read, write and speak English.

Give full details concerning education, experience a.s.o., under letters H.P., to Nijgh & Van Ditmar, Advertising Agency, Noordeinde 49, the Hague.

Het Raadgevend Bureau
Ir. B. W. Berenschot

Adviseurs voor Bedrijfsorganisatie
AMSTERDAM HENGELO

zoekt een

INGENIEUR

(dipl. T.H., w.i. of e.i.)

voor een leidinggevende taak bij de uitvoering van bedrijfsorganisatorische werkzaamheden bij diverse industriële ondernemingen.

Vereist wordt:

- Ruime ervaring als bedrijfsingenieur in de metaal- of electrotechnische industrie of als adviseur voor bedrijfsorganisatie.
- Het kunnen geven van leiding aan een groep jongere medewerkers.

De mogelijkheid tot uitzending naar het buitenland is aanwezig.

Sollicitatiebrieven in handschrift kunnen worden gezonden aan de Directie van het R.B.B., Postbus 45, Hengelo (O.)

RBB

Wegens promotie van de huidige functionaris is bij de

N.V. PROVINCIALE ZEEUWSCHE ELECTRICITEITS-MAATSCHAPPIJ

vacant de betrekking van

DISTRICTS - INGENIEUR

voor Zeeuwsch-Vlaanderen, standplaats Terneuzen, alwaar dienstwoning beschikbaar.

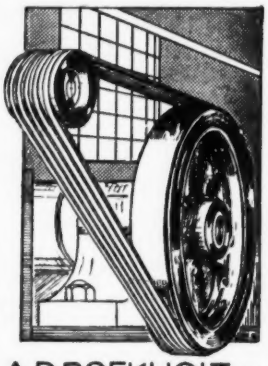
T.H. Delft of daarmede ongeveer gelijkwaardige opleiding vereist. Aanstelling zal geschieden in een der rangen

Ingenieur 1e klasse
(salaris 7157,— - 8855,—)

Ingenieur 1e klasse A
(salaris 8175,— - 10358,—)
incl. alle toelagen.

Uitvoerige (niet met ballpointpen) geschreven sollicitaties met beschrijving levensloop en ervaring, referenties en recente pasfoto zo spoedig mogelijk te richten aan de Directie te Middelburg.

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

869

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

HONDERDDUIZENDEN TREFWOORDEN EN DUIZENDEN AFBEELDINGEN

SPECIALITEIT IN EINDLOOS GEWEVEN

TRANSPORTBANDEN EN DRIJFRIEMEN

Th. Ammeraal
DORPSSTR 271 - WORMER
TEL. 305 en 218 (K 2982)

1177

Metaalgieterijen KINHEIM - BOXMEER

ALLE GIETWERKEN Telefoon 248

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.
Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger

945

LOOPKRANEN
DRAAIKRANEN
GRIJPERS

THOLE N.V. ENSCHEDE
TELEF. 3246-47

1406

ERMETO

VEILIGHEIDS-PIJPVERBINDINGEN*

- Trillen nooit los.
- Blijven bij een hydraulische druk van meer dan 1000 Atm. volkomen dicht.
- Hebben voor de montage slechts een paar moersleutels nodig.

ERMETO

C.V.
P. L. W. DE RIDDER & Co.
Vliegtuigstraat 10-14
Amsterdam-W.
Tel. 122361 - 86184
Exclusieve licentie houdster

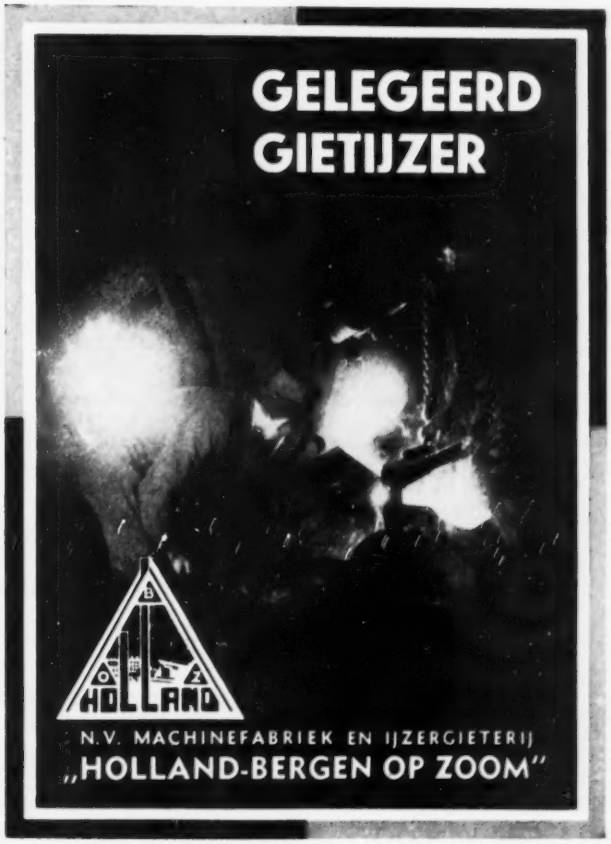
1415

1401

VERKOOPKANTOOR: GRAAF FLORISSTR 81a, ROTTERDAM - TELEF. 50713

1400-6

1484



1163-H 1366

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF
en
MACHINEFABRIEK

N.V. VAN BRINK

WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM
Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

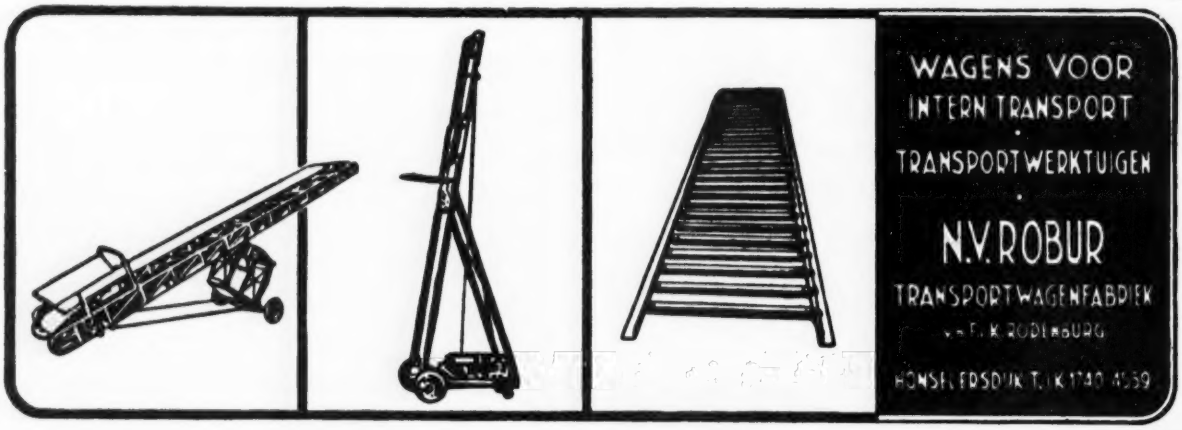
1367

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,
VERF van:
GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK
B. KUIPERS - UTRECHT
Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

METALLISEREN
ZANDSTRALEN
H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 **Schiedam**

1231



1069

METAALDRAAIERIJ
J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank	tot 52 m.M. ø.	
Automaatdraaiwerk	tot 42 m.M. ø.	
Normaaldraaiwerk	tot 2 M.	

Boren en hohnen van cilinders.

1671

INDUSTRIEMAGNETEN
Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs-bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels
IJzerafscheiders-lastmagneten
Tot de grootste afmetingen

1084

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING

in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.

FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

1094

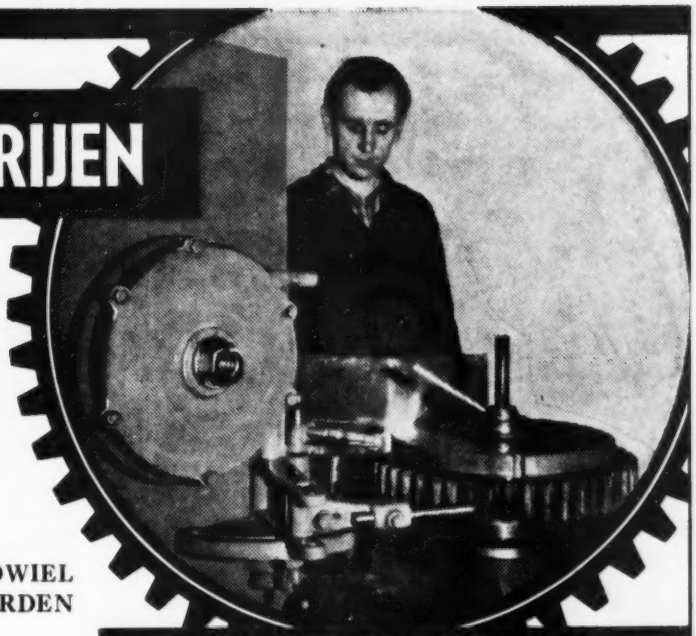
STAALHARDERIJEN

BOFORS
EDELSTALEN

VLAMHARDSTAAL

NITREERSTAAL

TANDWIEL
VLAMHARDEN



ZIMMER BOFORS N.V.

K. Bleekersstraat 1-7, Amsterdam-W.
Gantelstraat 8, Rotterdam.

1388-1

Bauduin

G.E.C.

Tang meet-instrumenten.

Voor wissel- en
gelijkstroom

Leverbaar:

als Ampere meter, tot 800 Amp.
als kW. meter, tot 200 kW.

THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD., OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 - DEN HAAG - TELEFOON 55.44.86

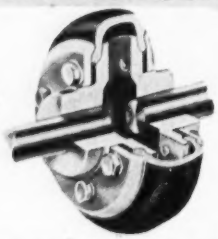
897-11

Stromag G. m. b. H. UNNA i. Westf.

Levert als specialiteit

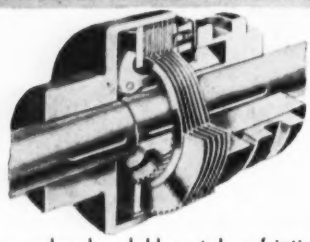
PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN

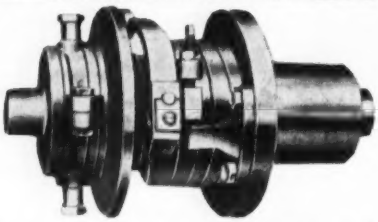


Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.

GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING

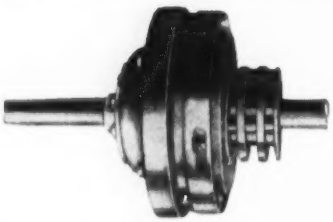
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.

ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.

Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

Shed Overkapping

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

HCW

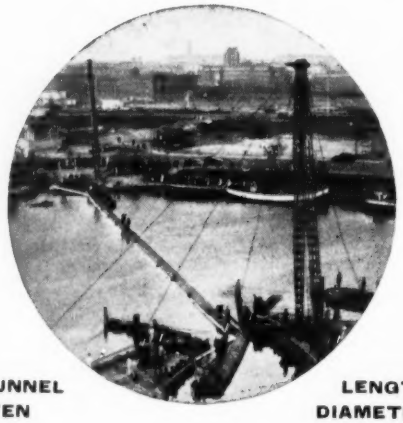
TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1183-A

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL. DORDRECHT 6492



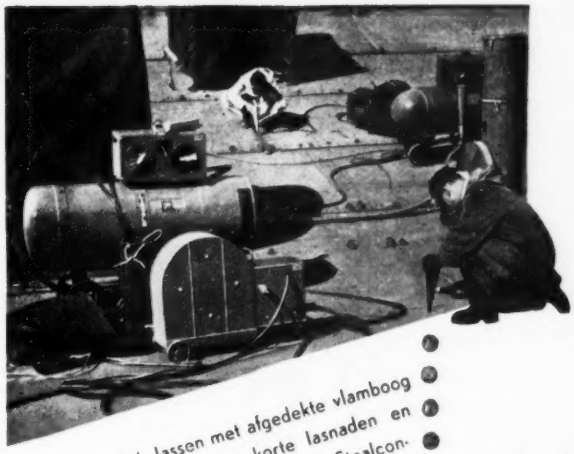
ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329



Automatisch lassen met afgedekte vlamboog nu ook rendabel voor korte lasnaden en kleine serie's in Scheepsbouw en Staalconstructies bij toepassing van LINCOLN ML-2 half automatische lasmachine

Lincoln half-automaten in gebruik bij N.V. „De Schelde" te Vlissingen.

HILARIUS

HAARLEM - TELEF. 13852
POSTBUS 250

1243

GRASSO'S PNEUMATISCHE BOORMACHINE B 20

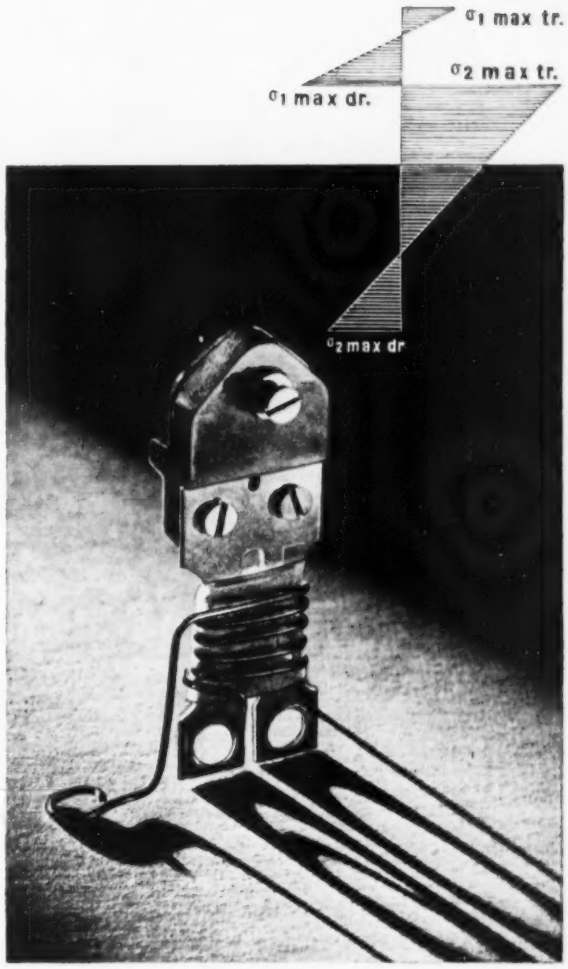
is een robuust en krachtig apparaat, bijzonder geschikt voor het boren van kleine gaten in series. Assen en tandwielen zijn gehard en van chroom-nikkelstaal vervaardigd. Het huis van aluminium-legering ligt vast in de hand en maakt deze boormachine tot een soepel hanteerbaar stuk gereedschap.

GRASSO HOLLAND

GEEN RISICO . . . DUS **GRASSO**

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1364



Beveiliging tegen overbelasting

Zelfs een kleine overbelasting kan, als zij te lang blijft bestaan, reeds schade in Uw installatie veroorzaken. Ook hiertegen dient Uw bedrijf beveiligd te zijn.

Voor vertraagd werkende uitschakeling zijn thermische relais de eenvoudigste en goedkoopste oplossing.

Hierboven is een bimetaal-element afgebeeld uit onze installatie-automaat type D.I.A.

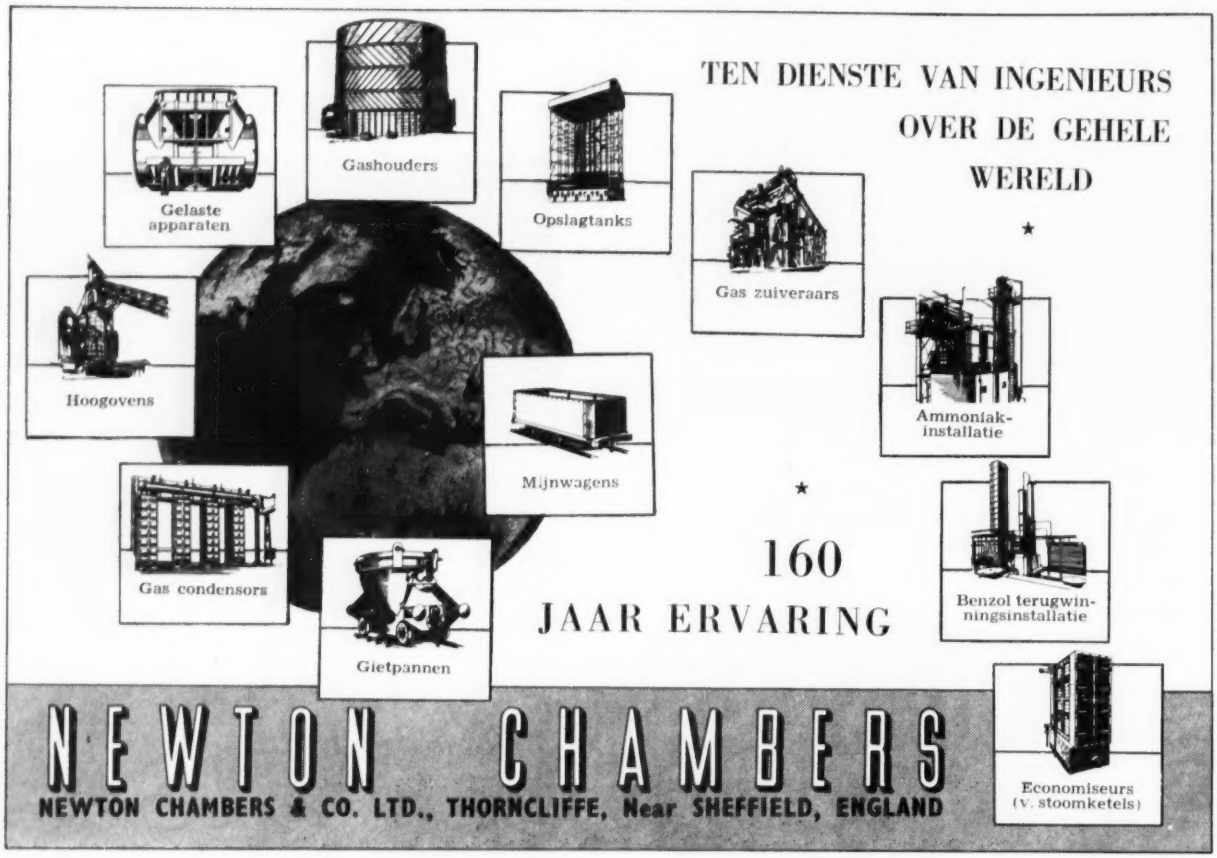
Over de werking van bimetaal hebben wij speciale en uitvoerige studies gemaakt, welke in de bedrijfszekerheid van het U geleverde schakelmateriaal hun bekroning vinden.

Bauduin

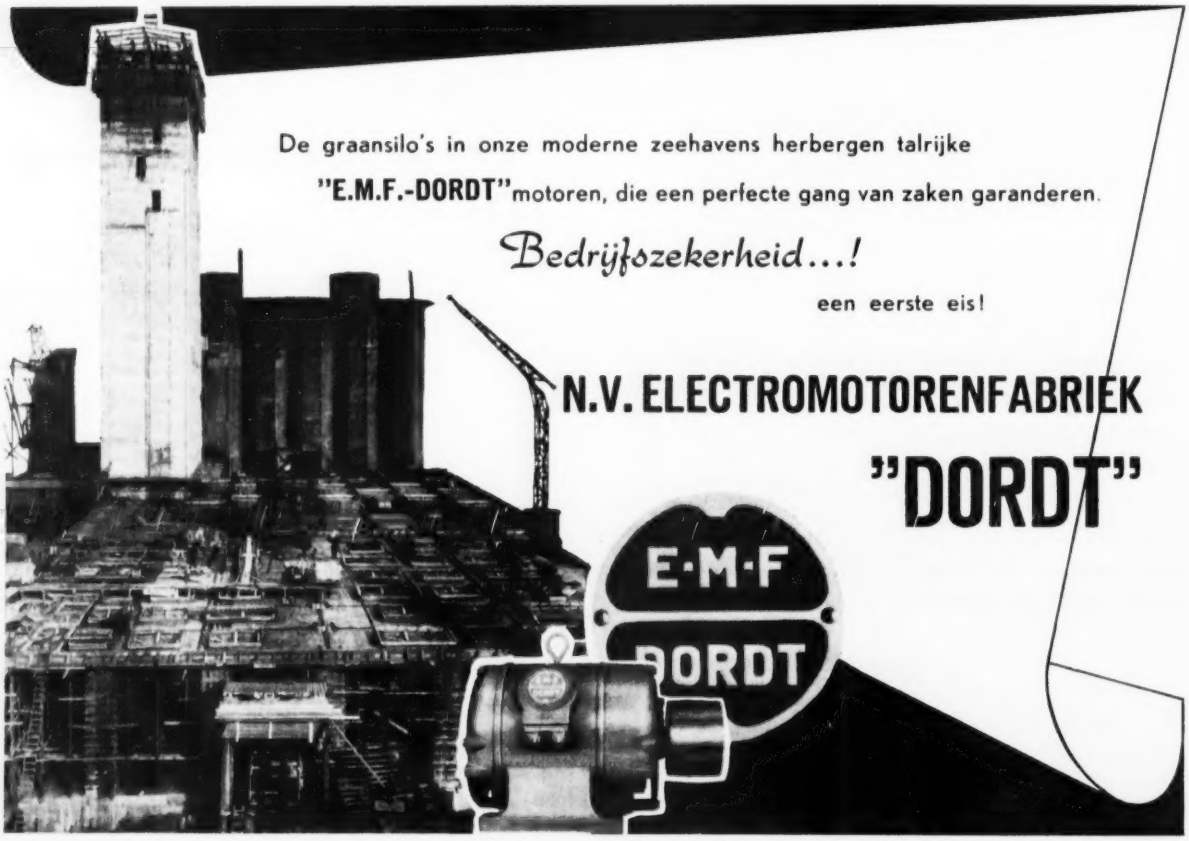
VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

1215-11


TEN DIENSTE VAN INGENIEURS
OVER DE GEHELE
WERELD
★
Gelaste apparaten
Gashouders
Opslagtanks
Gas zuiveraars
Hoogovens
Ammoniak-installatie
Mijnwagens
★
Gas condensors
160
JAAR ERVARING
Benzol terugwinningsinstallatie
Gietpannen
NEWTON CHAMBERS
NEWTON CHAMBERS & CO. LTD., THORNCLIFFE, Near SHEFFIELD, ENGLAND
Economiseurs (v. stoomketels)

1265


De graansilo's in onze moderne zeehavens herbergen talrijke
"E.M.F.-DORDT" motoren, die een perfecte gang van zaken garanderen.
Bedrijfszekerheid...!
een eerste eis!
N.V. ELECTROMOTORENFABRIEK
"DORDT"
E·M·F
DORDT

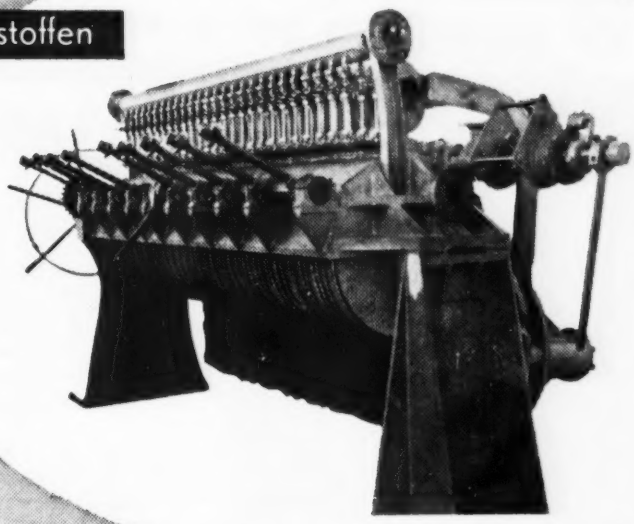
1264

alle installaties voor het

scheiden van vaste stoffen

uit vloeistoffen

Sweetland drukfilter



DORRCO

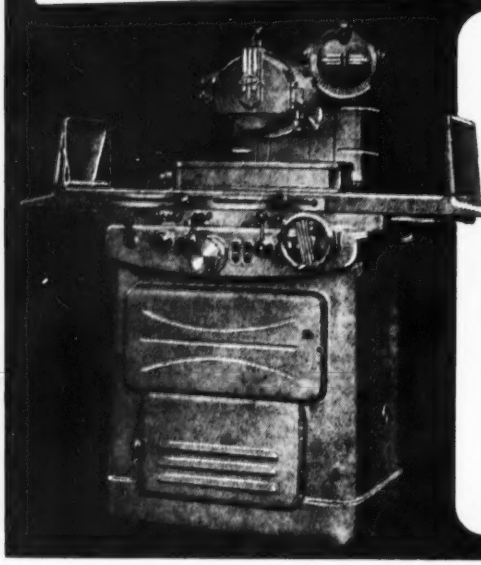
DORR-OLIVER N.V. INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 - AMSTERDAM C.

1427-1

1132-3

Vol-hydraulische geheel automatische Vlakslijpmachine



type: **BPH 20** tafelafmeting: 200x630 mm. tafelsnelheid: 1-18 m/min.

Fabrikaat T.O.S. - Podhajsky
Kovo - Praag

TAFEL. De voeding hiervoor is automatisch traploos regelbaar en kan ook door handkracht geschieden.

SLIJPSPIL: is in glijlagers gemonteerd, bezit automatische smering en kan automatisch of door handkracht versteld worden.

uit voorraad Showroom leverbaar.

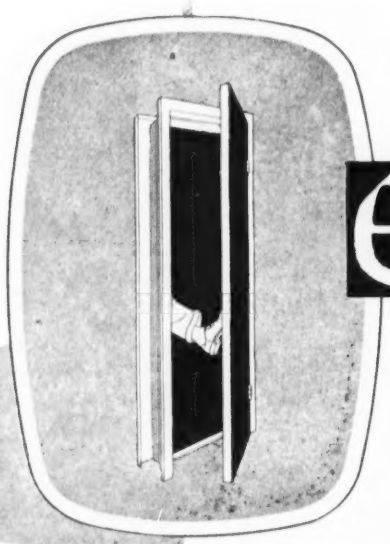
BELANGRIJK
Deze machine bezit een automatische voeding van de slijpspil bij het einde van de dwarsvoeding van de tafel

IMPRIMEX

N.V. „IMPRIMEX"

Kantoor en Showroom: Kloveniersburgwal 131 - Amsterdam (C.) - Tel. 38924-38201-35585

1445



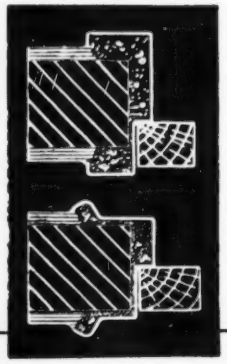
Baudurn

Een open deur intrappen...

zou het beslist zijn wanneer wij de voordelen van stalen binnendeurkozijnen gingen bepleiten. Die voordelen zijn immers algemeen erkend! Echter zal het voor U misschien een verrassing betekenen dat **stalen binnendeurkozijnen** nu **goedkoper dan houten** zijn!

Dank zij een zeer geperfectioneerd fabricagesysteem, de daling der staalprijzen en de enorme bestellingen, welke wij de laatste tijd op stalen binnendeurkozijnen krijgen, kunnen wij dit kwaliteitsartikel nu leveren voor een prijs, die kortgeleden nog onmogelijk leek!

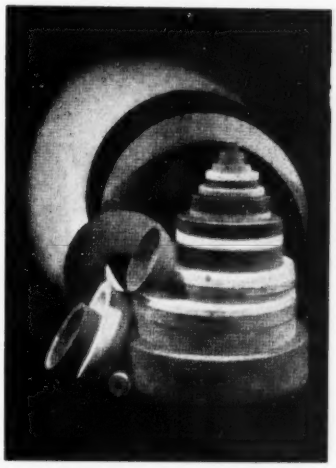
Vraag ons vandaag inlichtingen. U zult er van opkijken!



GORINCHEM

DE VRIES ROBBÉ & CO.

1392-1a



Slijpschijven voor elk doel

VOOR DOORSLIJPMACHINES

LEVEREN WIJ ONZE

ALOXITE EN CARB RUNDUM CUT OFF WHEELS

ZOWEL IN RESINOID-, ALS RUBBERBINDING

OP AANVRAAG ZENDEN WIJ GAARNE EEN EXEMPLAAR VAN HET GEILLUSTREERDE BOEKJE „CUTTING OFF WITH ABRASIVE WHEELS".

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM-ALOXITE"

GROOTHANDELSGEBOUW — WEENA 723 — TELEFOON 119590

ROTTERDAM-C

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND VAN

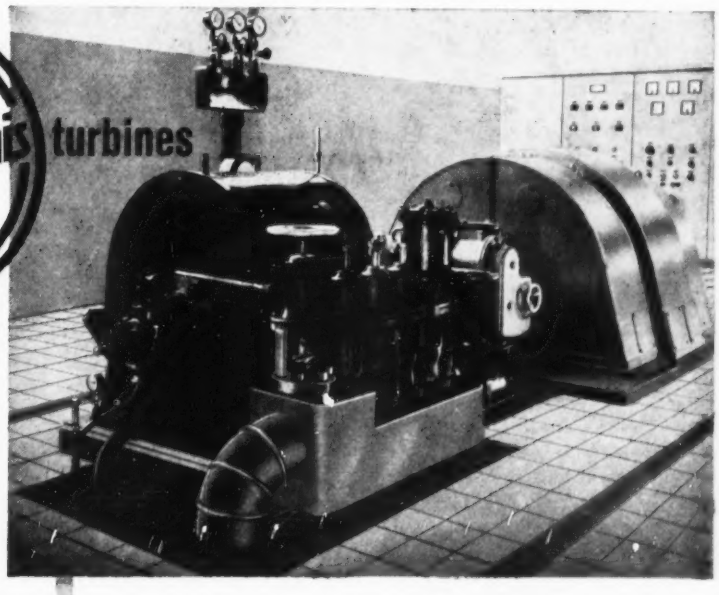
THE CARBORUNDUM COMPANY, NIAGARA-FALLS (N. Y. — U. S. A.)

EN HAAR BEIDE

EUROPESE FABRIEKEN

1267

Brückner-Kanis turbines



met vermogens tot 15000 pk voor aandrijving van

VOEDINGPOMPEN
GENERATOREN VANAF 1,5 kW
PAPIERMACHINES
VENTILATOREN, enz.

in

MIJNEN
PAPIERFABRIEKEN
CENTRALES • SCHEPEN

uitgevoerd als

GELIJK- EN OVERDRUKTURBINES
CONDENSATIETURBINES
AFTAPTURBINES

met directe en indirecte regeling voor alle voorkomende stoomdrukken en temperaturen.

Meertraps overdruk turbine Type KR 16 voor de aandrijving van een draaistroomgenerator in een papierfabriek. Capaciteit 1500 kW - 1800/1500 omw/min.

Geveke & Co.

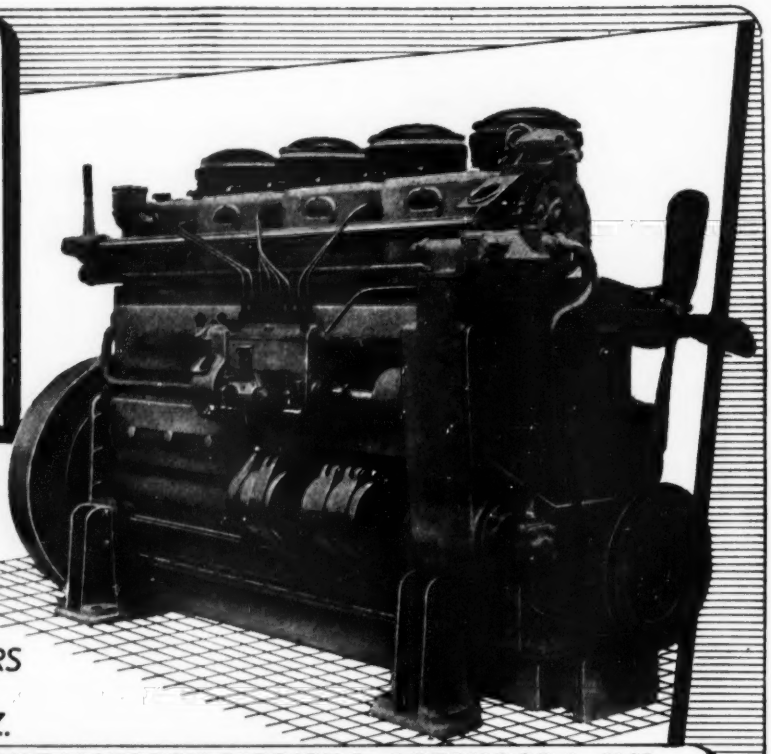
AMSTERDAM - ROTTERDAM - NEW-YORK - SURABAJA - DJAKARTA - MEDAN

1494-BK

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:

COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY

1220-1

Gasanalyse

met

WÖSTHOFF-Meetapparaten

Kooloxyde
Kooldioxyde
Methaan
Zwavelwaterstof
Zwaveldioxyde
Ammoniak

worden bij kleine concentraties
bedrijfszeker en nauwkeurig gemeten

Kleinste meetbereik:

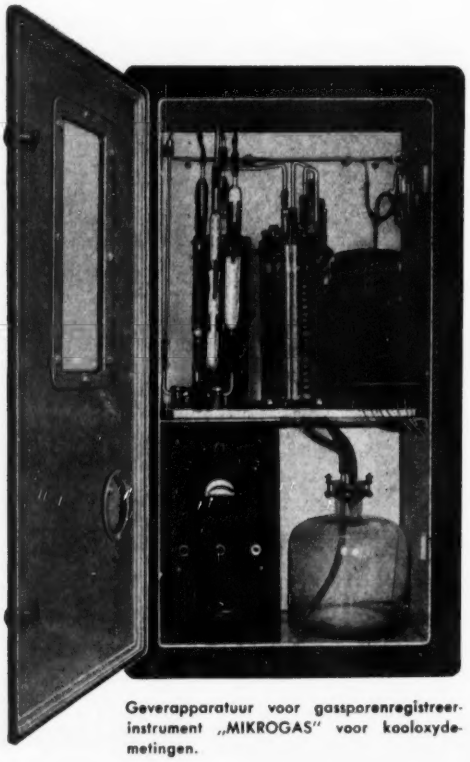
voor $CO/CO_2/CH_4$ 0 . . . 0,01 Vol. %
„ H_2S 0 . . . 0,0015 Vol. % = 0 . . . 25 mg/Nm³
„ SO_2 0 . . . 0,005 Vol. %
„ NH_3 0 . . . 0,003 Vol. %

H. WÖSTHOFF oHG APPARATEBAU **BOCHUM**

Vertegenwoordigd door:

N.V. voorheen RUHAAK & Co.

KORTE VIJVERBERG 4 — DEN HAAG



Geverapparatuur voor gassporenregistreer-instrument „MIKROGAS" voor kooloxyde-metingen.

1403

Voor tienduizenden werkers
uit honderden bedrijven
werden de pensioenen
bij Amstleven ondergebracht.

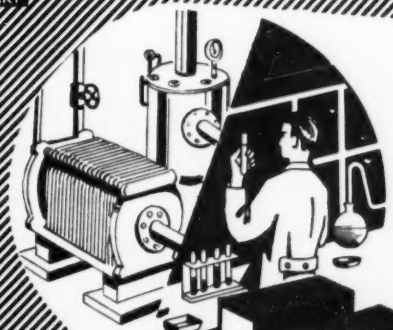
Adviezen worden
gaarne verstrekt door

Het Bureau voor
Personeelverzekering
van **AMSTLEVEN**

N.V. AMSTERDAMSCHE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING - N. Spiegelstraat 17 te Amsterdam - Tel. 63272

1382

ELHART



APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- en VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE

J.H.TÖNS

in KOPER
R.V. STAAL
ALUMINIUM
LOOD
STAAL

PIJPLEIDINGEN

ROTTERDAM ✶ Coolhavenstraat 40 ✶ Telefoon 50684-66630

1385

ELECTRO-ACOUSTISCHE APPARATEN

van allerlei aard, naar elke eis en iedere behoefte worden door onze electrotechnische industrie volgens de nieuwste stand van de techniek vervaardigd.
Wij exporteren:
Kofferradio's, Radio-ontvangtoestellen van de eenvoudigste eenkringsapparaten tot de meest uitgebreide superheterodyne,
Bandrecorders en platenspelers,
Microfonen en versterkerinrichtingen, luidsprekerinstallaties, alsmede alle bouwelementen.
Uw aanvragen gelieve U te richten aan onze vertegenwoordigers of rechtstreeks aan

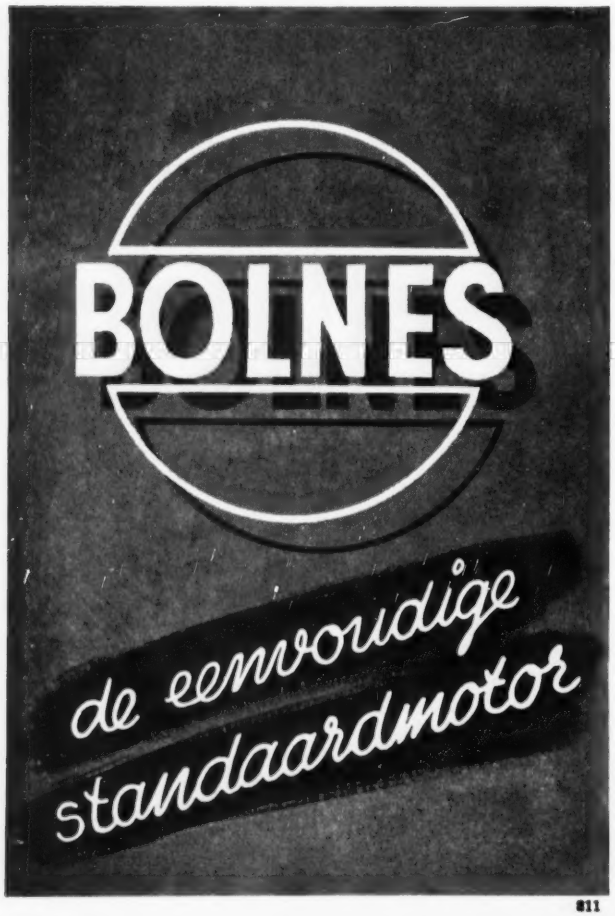
DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL

ELEKTROTECHNIK

Berlin C 2 · Liebknechtstraße 14 · Telegramm › DIAELEKTRO ‹

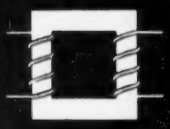
1008

1438



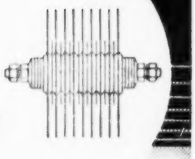
811

TRANSFORMA



transformatoren

WESTINGHOUSE



metaalgelijkrichters

TRANSFORMA
Transformatoren- en Apparatenfabriek
Karperweg 37-41 · Tel. 96511-96610, Amsterdam Z.

1131-1

BRAN & LÜBBE - HAMBURG

DOSEERPOMPEN

en complete doseerinstallaties met één of meer cylinders voor hand- en automatische regeling, ten gebruike bij de waterreiniging, pH regeling en vele chemische processen. Superieur fabrikaat — korte levertijd (gangbare typen 6 w.) — brochures op aanvraag.

★

LEMAG DUROMETER

Een nieuw instrument voor de continue meting van de hardheid van water. Ook schrijvend, regelend en signaalgevend.

★

Ingenieursbureau voor Bedrijfsautomatiseering
R. J. SCHIMMELPENNINCKLAAN 20 - DEN HAAG
TELEFOON 399200

1120

1384

Beter houdbaar,
gemakkelijk te verwerken,
véél goedkoper!

trovidur

Trovidur is een lasbare kunststof (Hard Polyvinyl chloride) bestand tegen vrijwel élke chemische aantasting. Overal, waar buisleidingen, reservoirbekledingen, apparaten, enz. nodig zijn, bestand tegen de meeste aggressieve chemicaliën, bewijst dit onverwoestbare materiaal uitnemende diensten. Het laat zich uitstekend buigen, lassen en lijmen, terwijl ook verspanende bewerking generlei moeilijkheden biedt. Het wordt geleverd in platen, blokken, buizen, staven, folie, enz. Laag S.G. Electrisch isolerend. Physiologisch indifferent.

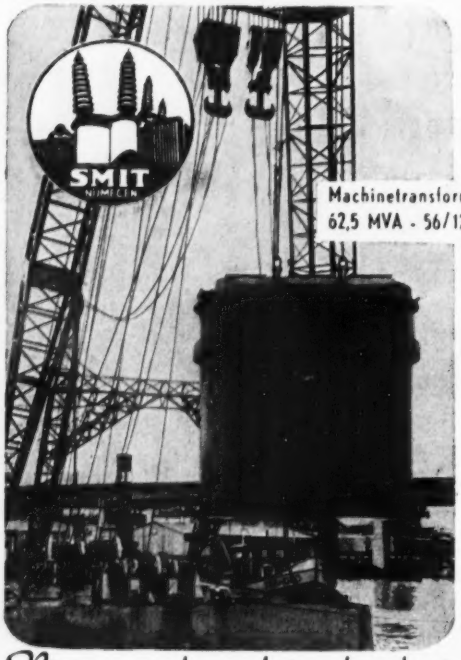
In courante maten uit voorraad leverbaar

HARD P.V.C.: FABRIKAAT VAN DE DYNAMIT ACTIEN GESELLSCHAFT TROISDORF

Uitgebreide inlichtingen en adviezen worden gaarne verstrekt door

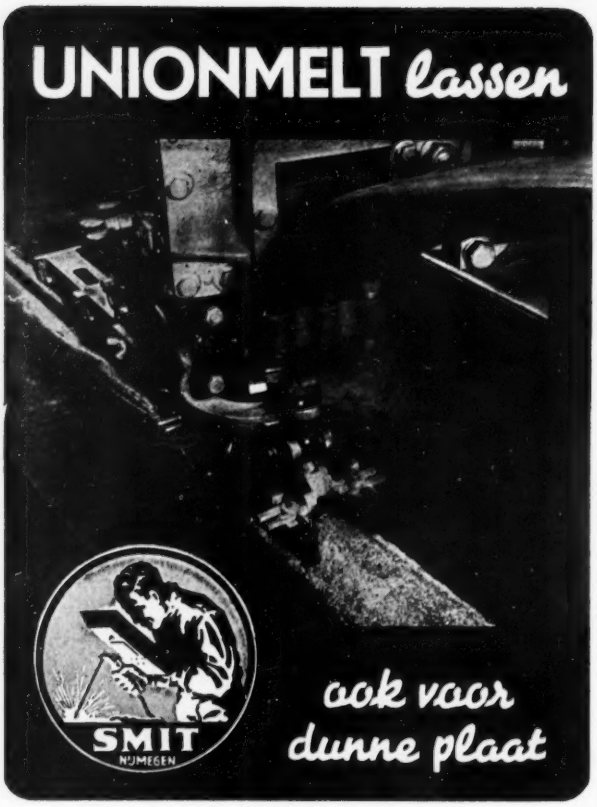
H. J. van der RIJN N.V.
Vijgendam 8 - Amsterdam - Telefoon 39722 (10 lijnen)

1431



Niet van de wal in de sloot,
maar van de trein in de boot

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN



1293

NOBLE & LUND

metaalcirkelzaagmachines

hydraulische aanzet
hydraulische spanschroef
draaibaar voor zagen
in verstek

R.S.STOKVIS
& zonen n.v.

Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

1344

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

918

KABELFABRIEKEN

De energie-voorziening van de N.V. Hollandsche Draad- en Kabelfabrieken, de „Draka", te Hillegom vindt plaats via een geheel beschermde Coq ventielschakelinstallatie van het type 0-0-10.

1360

INDUSTRIE-OVENBOUW RENIRIE & CO - CUYK

TELEFOON 149

SMELTOVENS
SMEEDOVENS
GLOEIOVENS
KERNDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS

INDUSTRIEOVENS

1046

N.V. V/H H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

BAMMENS

maarssen tel. - K 3408-245

1322-5

931-2

GASBRANDERS VOOR DE INDUSTRIE

Fabrikaat Adolf Baum [Calor]

Gecombineerde olie- en gasbranders
Leveringen compleet met beveiligings-apparatuur e.d.

Diverse typen werkend met druklucht of met aangezogen lucht voor stadsgas, cokes-ovengas, propaan- en aardgas.
Grote bedrijfszekerheid.

VRAAGT ONS VOLLEDIG WERKPROGRAMMA

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 27270 (3 lijnen)